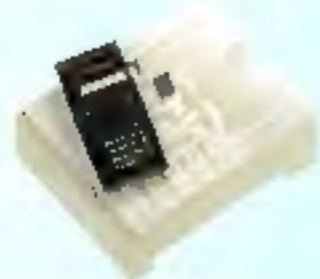


# MICRO

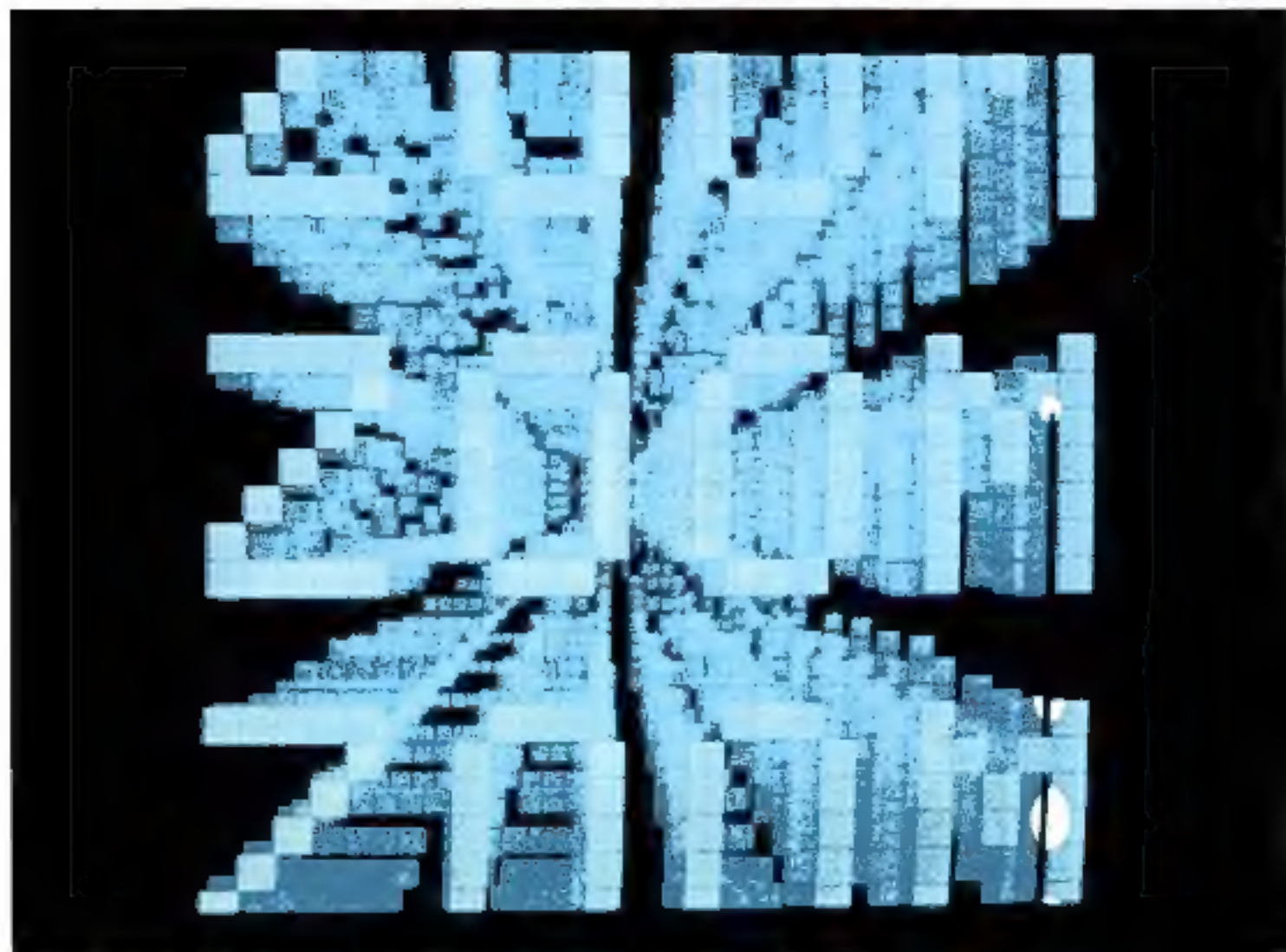


# SYSTEMES

MICROPROCESSEURS/MICRO-ORDINATEURS/INFORMATIQUE APPLIQUÉE

N° 6 Bimestriel - Juillet/Août 1979

12 F



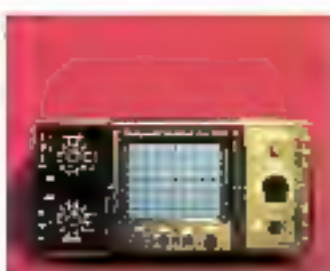
# CREDIT TOTAL CHEZ PENTASONIC

à partir de 700 F d'achat (plus de versement comptant)

## OSCILLOSCOPES



HM 412/7



HM 412/3

### HAMEG

- 1 445 F** - **HM 301** - Single trace 10 MHz  
5 mV à 20 V/div. Base de temps 0,25 à 6,25 µS/div. Temps de montée 35 ns
- 2 446 F** - **HM 312/7** - Double trace 7 - 10 MHz  
Sensibilité 5 mV/div à 20 V/cm. Base de temps 0,25 à 6,25 µS/div. Temps de montée 35 ns. Synchron TV sans.
- 3 269 F** - **HM 412/3** - Double trace 2 - 20 MHz  
Type B - 10 cm. Température max 17 °C. Sensibilité 5 mV/div à 20 V/cm. Balayage normal 100 ns à 1 s. Synchron TV.

- 5 045 F** - **HM 512/7** - Double trace 2 - 50 MHz  
Ligne à mémoire 45. Base de temps 100 ns à 7,50 µs. Temps de montée 1 ns. Sensibilité 5 mV/div à 20 V/cm. Ecran à 10 cm. Temps asc. 100 ns
- 13 935 F** - **HM 612** - Double trace 2 - 50 MHz  
4 membranes analoges. Sensibilité 5 mV/div. Temps ascension 8 ns

**ACCESSOIRES HAMEG**  
Liste sur demande

### TELEQUIPMENT

- 2 920 F** **D 1010**, Double trace 15 MHz  
5 mV à 20 V/div. Tension max 100 V. Base de temps 0,2 à 6,25 µS/div. Temps de montée 40 ns. Écran 20
- 3 231 F** **D 1011**, Double trace 10 MHz  
1 mV à 20 V/div. Base de temps 0,2 à 6,25 µS. Temps de montée 30 ns. Écran 20. Déplacement TV ligne et sans
- 3 880 F** **D 1015**, Double trace 15 MHz  
5 mV à 20 V/div. Base de temps 0,2 à 6,25 µS. Temps de montée 40 ns. Écran 20. Déplacement TV ligne et sans
- 4 464 F** **D 1116**, Double trace 15 MHz  
1 mV à 20 V/div. Base de temps 0,2 à 6,25 µS. Temps de montée 40 ns. Écran 20. Déplacement TV ligne et sans
- 5 200 F** **D 40**, Double trace 15 MHz  
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 à 1 s
- 8 140 F** **D 67 A**, Double trace 7 - 25 MHz  
Norme à 200 V/cm. Double base de temps

### SCHLUMBERGER



**OSCILLOSCOPE COMPACT 5023**  
Double trace  
2 x 15 MHz

- 4 230 F** Type B - 10 cm. 5 mV/div à 20 V/div. Balayage 0,5 à 1 µs

L'expédition de nos appareils n'est pas gratuite, mais :

- l'achat par carte bancaire et par chèque (virement bancaire) est gratuit.
- il ne sera pas prélevé par la poste, ni par la S.W.C.F., mais par un transporteur.
- Un objet cassé, à moins qu'il ne soit accompagné d'un emballage individuel avec le mécanisme et les pièces détachées d'origine, sera automatiquement considéré comme perdu.

**EMBALLAGE - TRANSPORT - ASSURANCE**

En plus de l'expédition, 18 F - de l'expédition à la commande 33 F

## MICRO-ORDINATEURS (démonstration : 5, rue Maurice-Bourdrel)

### PROTEUS III



Sort de fabrication récente, le 10 est le plus récent des systèmes équipés d'un 6800. Toutes ses interfaces vidéo sont incorporées dans l'unique système vidéo interface XT utilisant KANSAS CITY, une interface vidéo UMDS 033, V 24, TTL, TTL modifiable pour des graphes de bits de 0 à 3150 ou de 1 à 6300 ou de 0 à 0 à 1600 - avec 2 modes de 3150 et 17 à 16 mm sur sa plus petite cartouche. Sa sortie vidéo peut un écran de 16 lignes de 64 caractères d'adressement par résolution graphique. PROTEUS III a, surtout, une vision à grande échelle à l'écran de tous les ordinateurs devant être utilisés, compatibles fichiers, en la différence fondamentale entre PROTEUS III et ses concurrents réside dans ses fichiers - 400 000 octets fichiers - qui sont gérés par un DOS ultra spécialisé.

#### CONFIGURATION DU DOS

- DOS est composé de deux parties :**
- Un ensemble de fonctions système, utilisables en assembleur, permettant d'optimiser le plus efficacement et le plus facilement possible l'utilisation des ressources matérielles du système. (Passez de l'assembler à l'assembler.)
  - Un jeu de procédures évoluées permettant un accès rapide depuis la console à l'ensemble des ressources. Ces procédures sont :
- **BACKUP** Permet d'enregistrer des données de votre ordinateur sur des supports de données externes (mémoire d'un lecteur de 2 disques)
  - **CHAIN** Permet d'exécuter l'exécution de programmes entières ou partielles
  - **COPY** Permet la copie de fichiers
  - **DELETE** Permet de détruire des fichiers

- **CAT** Permet de lister ou de cataloguer des fichiers
- **ENV** Permet d'effectuer une nouvelle procédure (passage en mode de 2 lignes)
- **FREE** Permet de connaître la place disponible sur le disque et dans le langage
- **LIST** Permet de lister un fichier
- **LOAD** Permet de charger un fichier en mémoire
- **CHANGE** Permet de changer le nom, la taille, les attributs ou la date d'un fichier

**CARTE FLOPPY** Commande la gestion de 1, 2 ou 3 disquettes des formats système de 16 K de RAM ou DOS

Prix pour 1 disquette **7 820 F** 2 disquettes **11 518 F**  
3 disquettes **15 218 F**

#### PROTEUS PRINT

Imprimeur sur papier normal (non médical). Fonctionnel sur 80 lignes - 1280 caractères (10 cm - 51) Avec cartouche **10 240 F**

#### PROTEUS PRINT MOD. 40 C

Imprimeur 132 colonnes, 300 caractères Minus 7 - 8 - RS 232. Carte standard ASCII. **12 466 F**

Version 16 K

**8 820 F**

Version 32 K

**10 758 F**

### APPLE II



APPLE 16 K  
APPLE 32 K  
APPLE 48 K

**9 750 F**  
11 780 F  
14 750 F

L'écran d'ordinateur est le cœur d'un APPLE. Il est la fonction graphique. En plus de la barre de menu, on peut voir des données applicatives. Le langage d'origine d'APPLE II, BASIC, est une référence importante pour d'autres développeurs qui réalisent des programmes de gestion de données. On peut aussi utiliser le langage APPLE II pour la gestion de données applicatives. On peut aussi utiliser le langage BASIC pour la gestion de données applicatives. On peut aussi utiliser le langage BASIC pour la gestion de données applicatives. On peut aussi utiliser le langage BASIC pour la gestion de données applicatives.

### CMB 3001 SYSTEME COMPLET DE GESTION

BIEN ETIQUETTES DISPONIBLES



PERFORMANT et ECONOMIQUE, le genre CMB 3001 comprend  
**CBM 3016/3032**  
Mémoire admettant 16 ou 32 K octets de mémoire RAM. Disponible pour l'application BASIC étendue.

#### CBM 3040

Unité de copie floppy  
Capacité : 2 - 100 000 octets

CBM 3016

**8 170 F**

#### CBM 3040

**10 990 F**

CBM 3032

**9 930 F**

**SUR LE PONT DE GRENELLE ☎ 524-23-16**  
5, rue Maurice-Bourdrel - 75015 PARIS

A 50 mètres de la Maison de la Radio  
Autour : 10-12 (rue MAISON DE LA RADIO) - 14-16 (rue CHARLES-MICHAUX)

**AUX GOBELINS ☎ 331-56-48**  
10, boulevard Arago - 75013 PARIS

NETEX Gobelins

# Sommaire

	Pages
<b>Editorial</b> .....	7
<b>Etude :</b>	
Les applications des microprocesseurs .....	11
Télécommande de projecteurs de dispositifs à micro-ordinateur .....	23
Les principes de la visualisation .....	47
<b>Législation :</b>	
La protection du logiciel .....	19
<b>Programme Basique :</b>	
Programme de conversion : décimal - hexadécimal .....	33
<b>Technologie :</b>	
Les mémoires à bulles .....	35
<b>Jeux sur micro-ordinateurs :</b>	
Le jeu des allumettes .....	59
<b>Réalisations :</b>	
Alimentation pour micro-ordinateur .....	62
Réaliser votre micro-ordinateur à Micro Systèmes I.a. ....	105
<b>Calculateurs programmables :</b>	
Analyse de la rentabilité des projets d'investissements et de financements .....	65
<b>Initiation :</b>	
Les Bases .....	75
Algotrimes et organigrammes .....	81
Six leçons pour programmer .....	87
<b>Cybernétique :</b>	
Robots, automates programmables, systèmes dynamiques et théorie des systèmes .....	99
<b>Informatique :</b>	
Caractéristiques principales des langages évolués .....	111
<b>Divers :</b>	
ASTRONAV .....	44
Service lecteurs - Abonnements .....	99
Courrier des lecteurs .....	113
Informations .....	120
Index des annonceurs .....	134

Ce numéro de Micro-Systèmes a été tiré à 86 080 exemplaires.

La loi sur le droit de reproduction, aux termes des articles 17 et 18 de l'article 49, ainsi que les autres lois de reproduction et de diffusion, réservés à l'usage pour les copies et les tirages à une destination collective et si, dans ce cas, les auteurs et les ayants droit dans ce but d'exercer et d'administrer, à titre temporaire, la reproduction au profit de la partie. Toutefois, les conventions des auteurs et ayants droit au profit de la loi, au titre de l'article 49, ainsi que les autres lois de reproduction et de diffusion, par ailleurs prévues par la loi, s'appliquent dans les conditions relatives aux articles 49 et suivants de la Loi de 1977.

# MICRO SYSTEMES

**MICRO SYSTEMES**



Notre couverture :

Les calculateurs programmables dans le choix des investissements (p. 65)

Dir de Zorn traite sur une grande échelle HP 2645 de Hewlett Packard (p. 39)

President-Directeur général  
Directeur de la publication :  
**Jean-Pierre Ventillard**

Rédacteur en chef :  
**Alain Tailhar**

Conseiller technique :  
Dave Habert

Ce numéro a été réalisé avec la participation de  
F. Bastide, G. Baumgartner, F.-M. Blondel,  
A. Billès, J.-M. Cour, J. Dessic, D.-J. David,  
A. Doris, H. Eyraud-Duvernoy, V.-V. Imbriolesco,  
J. L. Milhaud, E. Oder, J. M. Pettigand, R. Pettes,  
J. C. Le Touze, J. J. Wanéque.

Secrétaire :  
Catherine Salbreux

Rédaction :  
15, rue de la Paix, 75002 Paris  
Tél. : 296.96.97

Muquette : Josiane Garnier

Publicité :  
S.P.E. — Chef de publicité : M. Sabbugh  
Tél. : 202.74.22

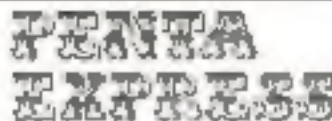
Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940  
Paris Cedex 19 — Tél. : 208.33.05. — 1 an (6 numéros) : 45 F (France), 70 F (Etranger).

Société Parisienne d'Édition  
Société anonyme au capital de 1 950 000 F  
Siège social : 45, rue de Dunkerque, 75010 Paris  
Direction - Administration - Vente :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19  
Tél. : 208.33.05 - Telex : PGIN 20872 F

Copyright 1978 - Société Parisienne d'Édition  
Dépôt légal 3<sup>e</sup> trimestre 78 - N° éditeur : 044  
Distribué par S.A.I.M. Interprints Presse

Micro-Systèmes décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans ses articles. Celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

TOUS RENSEIGNEMENTS
RIVE DROITE 524.23.16
RIVE GAUCHE 331.56.46
OU SUR PLACE



SERVICE DE VENTE PAR CORRESPONDANCE
PASSEZ VOS COMMANDES PAR TELEPHONE
331 56 46
ENVOIS URGENTS CONTRE
REMBOURSEMENT. Ajoutez 16 F
Frais de port et d'emballage 6 F

UN LABORATOIRE A VOS MESURES

Il existe dans chaque gamme d'appareils plusieurs modèles concurrents. Vous devez avoir en tête l'utilisation pour laquelle vous faites cet achat. Les caractéristiques techniques sont une chose, mais le temps

raison entre tel et tel matériel est aussi importante. Vous trouverez chez PENTA-SONIC un nombre d'appareils, déjà sélectionnés, qui vous permettra un choix plus facile.

Pour ce qui est de générer les fréquences :

- MINI VOC 3
Générateur de fréquences de 20 Hz à 200 KHz.
Stabilité et régularité. Tension de sortie 10 V/100 Ohm. Distorsion inférieure à 0,2%. Prix : 850 F
HETER VOC 3
6 gammes de 100 Hz à 10 MHz. Précision ± 1,5%. Tension de sortie de quelques mV à 100 mV réglable par double autotransformateur. Prix : 870 F
LAG 26
20 Hz à 200 KHz en 4 gammes. Tension de sortie 5 V eff. Distorsion < 0,3%. Longueur 20 cm. Prix : 895 F
MINI VOC 5
De 10 Hz à 1 MHz. Signal sinusoïdal et rectangulaire. Tension de sortie 10 V eff. sur charges 50 Ohm. et rectangulaire sur 500 Ohm. Prix : 1 410 F

ou des tensions continues :

- VOC AL 3
Tension de sortie réglable de 2 à 18 V continue. 2 amp. Dim. : 100x100x100 mm. Prix : 380 F
VOC AL 4
Tension de sortie réglable de 2 à 30 V, 1/2 ampère. Dim. : 100x100x100 mm. Prix : 420 F
VOC AL 5
Tension de sortie de 2 à 40 V. Unité totale de mesure de 0 à 2 A réglable. Dimensions : 100x100x100 mm. Prix : 645 F
PS 1 745 A
Tension réglable de 2 à 15 V. Capacité de charge. Batterie rechargeable. Tension réglable de 0 à 1 A. Capacité de charge de 100 mA. Dimensions : 100x100x100 mm. Prix : 380 F
PS 2
5 V - 2 A 145 F
PS 3
12 V - 2 A 100 F
ELC
5 V - 3 A 260 F
Introductions de TTL

Pour mesurer vos fréquences :

- BK 1827
Basse de temps : Quartz 4,10 MHz. Stabilité : 0,25 PPM (à 1 Hz). Gamme : 100 Hz à 20 MHz. Générateur. Temps d'ouverture de porte : Auto. 10 ms en 100 ms. Déclenché. Mètre de la fréquence. Prix : 1 150 F

ou mesurer vos tensions :

- BSKRA
UB 6 A
Tensions continues et alternatives. Sélecteur. Capacités. Fréquences. Prix : 195 F
UNIMET 5-20 000 Ohm en continu
Tensions continues et alternatives. Grandeurs continues et alternatives. Résistance. Capacité. Déclenchement. Prix : 280 F
CENTRAD
• 372 x 10 000 Ohm en continu
21 gammes de mesure. Antichoc. Auto-arrêt. Dimensions : 90x70x70 mm. COMPACT, avec câble et pile - 187 F
ETUI plastique : 1 F

• 810 x 10 000 Ohm en continu
21 gammes de mesure. Antichoc. Auto-arrêt. Dimensions : 90x70x70 mm. COMPACT, avec câble et pile - 200 F
ETUI plastique : 1 F
PANTEC
UNIVERSAL
Sensibilité 50 mV/V x 30 calibres. Prix : 340 F
VOC
• VOC 20 x 20 000 Ohm en continu
41 gammes. Auto-arrêt. Capacité. Capacité. Déclenchement. Avec câble et pile - 172 F
ETUI plastique : 30 F
• VOC 40 x 40 000 Ohm en continu
41 gammes. Auto-arrêt. Capacité. Déclenchement. Avec câble et pile - 180 F
ETUI plastique : 30 F
CdA
• CdA 107 x
2100 Ohm en continu et en alternatif. Tension : 10 calibres. Résistance : 10 calibres de 20 Ohm à 2 A. Alternatif - Tension : 1 calibres. Résistance : 1 calibres. Dimension : 100 x 100 x 100 mm. Prix : 300 F

Et pour la mesure numérique :

SINCLAIR
• DM 15 x Multimètre digital 1500 pas. Tension : 1 amp à 100 V. Alternatif : 1 V à 200 V. Résistance : 2 gammes : 1 Ohm à 200 M. Résistance : 2 Ohm à 20 M. Dimensions : 100x100x100 mm. Prix : 285 F
• DM 225 x Multimètre numérique 2250 pas. 0,5%. Tension de 2 V à 100 V. Résistance : 2 Ohm à 20 M. Dimensions : 100x100x100 mm. Prix : 600 F

Mais si vous préférez un analogique :

SANWA
Le premier multimètre analogique à courants floatés. LCD 90
10 Ohm/V. 7 gammes en tension continue. 1 V à 1 500 V. 5 gammes en tension alternative : 10 V à 1 000 V (50 mV). 3 gammes en courant continu : 0,02 à 30 mA. 1 gamme en courant alternatif : 2 A. 4 gammes en résistance : 1 M à 1 000 Ohm. Résistance en tension : ± 3%. Dimensions : 100x100x100 mm. Poids : 300 g. Prix : 935 F

Par contre quand il s'agit de tester les transistors :

BK 510
• Contrôle sans dessolder des semi-conducteurs en circuit. • Contrôle hors circuit des semi-conduct. • Caractère (même les diodes). • Semi-conducteurs : Identifie PNP/NPN canal N ou P. • Pulse de 5 Hz. Générateur pour rapport (réglable de 2% à 250 mV base et 100 mA collector). • Fonctionne même avec des shorts sur les diodes (jus 10 Ohms). • Alimentation à pile de 1,5 V. • Consommation 4 mA en repos. • 10 mA. • Livré avec broches 3mm. • 2xR505 en. • Poids 200 g.
TE 745 ELC
Permet la vérification de l'état des transistors en circuit et hors circuit.

TRANSISTORS

Table listing various transistor types (2N, 2N, MJE, MJE, MCT, MCT, MPSU, AC, MCA, BCW, BCW, BUX) with their respective specifications and prices.

C. MOS

La série C. MOS, conçue à l'origine comme un objet fragile, l'ère AL est commercialisée par PENTASONIC en série II MICROBOLA/NIS laquelle est protégée en circuit et se distingue pratiquement comme la TTL.

CD 4000

Table with columns for CD 4000 series components: 4000, 4001, 4002, 4003, 4004, 4005, 4006, 4007, 4008, 4009, 4010, 4011, 4012, 4013, 4014, 4015, 4016, 4017, 4018, 4019, 4020, 4021, 4022, 4023, 4024, 4025, 4026, 4027, 4028, 4029, 4030, 4031, 4032, 4033, 4034, 4035, 4036, 4037, 4038, 4039, 4040, 4041, 4042, 4043, 4044, 4045, 4046, 4047, 4048, 4049, 4050, 4051, 4052, 4053, 4054, 4055, 4056, 4057, 4058, 4059, 4060, 4061, 4062, 4063, 4064, 4065, 4066, 4067, 4068, 4069, 4070, 4071, 4072, 4073, 4074, 4075, 4076, 4077, 4078, 4079, 4080, 4081, 4082, 4083, 4084, 4085, 4086, 4087, 4088, 4089, 4090, 4091, 4092, 4093, 4094, 4095, 4096, 4097, 4098, 4099, 4100.

V/MOS

Manuel d'utilisation et tout les composants CMOS des PENTASONIC 4000 2250 et avec 50000 AF. Prix de 100 à 20 F.

TTL

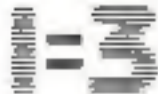
La série TTL évolue en PENTA-SONIC introduisant sa gamme.

TTL. Caractère : 20 MHz - faible consommation d'énergie

TTL LS - 50 MHz - forte consommation d'énergie

Table listing TTL components: 7400, 7401, 7402, 7403, 7404, 7405, 7406, 7407, 7408, 7409, 7410, 7411, 7412, 7413, 7414, 7415, 7416, 7417, 7418, 7419, 7420, 7421, 7422, 7423, 7424, 7425, 7426, 7427, 7428, 7429, 7430, 7431, 7432, 7433, 7434, 7435, 7436, 7437, 7438, 7439, 7440, 7441, 7442, 7443, 7444, 7445, 7446, 7447, 7448, 7449, 7450, 7451, 7452, 7453, 7454, 7455, 7456, 7457, 7458, 7459, 7460, 7461, 7462, 7463, 7464, 7465, 7466, 7467, 7468, 7469, 7470, 7471, 7472, 7473, 7474, 7475, 7476, 7477, 7478, 7479, 7480, 7481, 7482, 7483, 7484, 7485, 7486, 7487, 7488, 7489, 7490, 7491, 7492, 7493, 7494, 7495, 7496, 7497, 7498, 7499, 7500.





**NOUVEAU PRIX**

## Un seul coffret intégrant l'écran, le clavier, le magnétophone. le P.E.T de commodore

Complet, compact, le P.E.T. est particulièrement adapté à l'enseignement, à l'industrie et aux laboratoires d'instrumentation (bus IEEE 488). Basic puissant et rapide pour le calcul. Son prix le rend accessible aux utilisateurs individuels.

- Ecran incorporé à affichage très fin.
- Lecteur-enregistreur de cassettes standard incorporé.
- Clavier 73 touches avec symboles graphiques.
- Basic étendu résident avec grandes facilités d'édition.
- Interface IEEE 488.
- Connecteur d'accès à un port de 8 lignes d'entrée/sortie bidirectionnelles compatibles TTL, programmables.
- Connecteur d'accès à tous les bus du microprocesseur.

**Pour 5 650 f (HT) le système complet**  
avec 16 K octets de ROM 9 K octets de RAM dont 7 K disponibles pour l'utilisateur  
MANUEL D'UTILISATION EN FRANÇAIS

Coupon réponse à retourner à :

**PROCEP** 97, RUE DE L'ABBE GROULT 75015 PARIS TEL : 532.29.19 +

NOM PRENOM .....

ETS .....

ADRESSE .....

TEL .....



97, RUE DE L'ABBE GROULT  
75015 PARIS  
TELEPHONE : 532.29.19 +

# Editorial

Le 25 novembre 1978, lors de notre journée exceptionnelle de la « Maison de la Chimie », M. Jean-Claude Pelissolo, directeur des Industries Electroniques et de l'Informatique, nous apprenait qu'après le Comité restreint tenu le 22 de ce même mois, le ministère de l'Education procéderait à la mise en place progressive de 10 000 micro-ordinateurs comme instruments de formation dans l'enseignement secondaire.

Tous les auditeurs présents dans la salle venaient de recevoir en primeur cette information qui ne devait être révélée à la presse que le 6 décembre, lors de la conférence qui faisait suite au Conseil des ministres sur l'informatique.

A peine avait-on pris le temps de se féliciter d'une telle initiative que déjà commençait le jeu des pronostics.

A n'en pas douter les hommes de la presse venaient de trouver là un excellent sujet qui allait permettre toutes sortes de spéculations qui vont de la nationalité du constructeur, en passant par l'origine des composants et sans oublier, bien sûr, la nature du langage qu'il serait bon d'utiliser.

A ce propos, trois prétendants ont été proposés. Les deux premiers, le BASIC et le LSE sont connus car ils existent. Le troisième, il n'était pas né qu'on voulait déjà le marier à cette opération. Pourquoi n'aurait-on pas un BASIQUE en français ? On n'a pas manqué de poser la question dans quelques-unes de ces réunions où il est toujours facile de refaire le « monde » de l'informatique. Finalement ce BASIQUE a été présenté le 15 mai dernier à « Micro-Expo ». Comment a-t-il été reçu ?

On ne l'a même pas vu. Il est vrai que durant cette manifestation pour laquelle les professionnels étaient en droit d'espérer beaucoup, de considérables efforts ont été déployés pour promouvoir ce nouveau produit pour grande surface qu'est le logiciel « sous plastique ».

Au milieu de cette confusion brillamment entretenue, prélude à une foire qui ne sera elle-même que l'antichambre d'un marché aux puces (micro-électroniques), des micro-ordinateurs où l'on est allé jusqu'à dire que telle cassette remplacerait une infirmière, que voulez que l'on fit d'un BASIQUE !

Entre-temps, il nous était donné de lire que l'Education nationale remettait en cause cette idée de micro-ordinateurs pour revenir à une formule qui serait le prolongement des « 58 minis ».

Afin de vérifier le bien-fondé d'une telle affirmation une rapide enquête permit de recueillir de la part d'un constructeur français de micro-ordinateurs, un large sourire qui ne pouvait que nous rassurer. Alors qu'en est-il exactement ?

Le 10 mai, l'Union des Groupements d'Achats Publics (UGAP) démarrait officiellement une consultation destinée à rassembler les dossiers des candidats désireux de proposer leur matériel. Il s'agit là d'une première phase qui vise à installer d'ici la fin du premier trimestre 1980, 400 à 1 000 micro-ordinateurs. Dans une deuxième phase, l'année 1980 portera sur le bilan de l'utilisation de cette première tranche de matériel en vue de la généralisation de l'opération.

Le dossier remis aux fournisseurs intéressés ne fait absolument pas allusion à un BASIQUE français mais il fait état d'un BASIC étendu qui de préférence résidera en mémoire RAM après chargement par disquette. Par contre il est demandé que ces micro-ordinateurs travaillent en langage LSE, la mise en place de ce logiciel pouvant être différée. Comment pourrait-il en être autrement ?

L'imposition de cette contrainte est le résultat d'une volonté déterminée de la part de l'Education nationale qui veut pouvoir réinvestir dans cette opération les fruits de son expérience des « 58 Minis » programmables en LSE. ■

Jean-José WANÉGUE

# NEC

la 1<sup>ère</sup> seconde source d'aujourd'hui

## UNITÉS CENTRALES 8 BITS

μPD 8080 AF	μPD 8048
μPD 780	μPD 8035
μPD 8085 A	μPD 8041

## CIRCUITS PÉRIPHÉRIQUES

μPB 8212 - Port E/S	μPD 8253 - Timer programmable (asynchr./synchr.)
μPB 8214 - Contrôleur d'interruption prioritaire	μPD 8255 - Interface de périphérique
μPB 8216 - Driver de bus non-inversant	μPD 8257 - Contrôleur DMA programmable
μPB 8224 - Générateur/driver d'horloge	μPD 8259 - Contrôleur d'interruption programmable
μPB 8226 - Driver de bus inversant	μPD 8279-5 - Interface programmable clavier/visu
μPB 8228 - Contrôleur de système	μPD 8155 - 2 K bits SRAM Ports E/S et timer
μPB 8236 - Contrôleur de système	μPD 8156 - 2 K bits SRAM Ports E/S et timer
μPD 8251 - Interface de communication programmable	μPD 8355 - Version 6085 A ROM avec E/S

la 1<sup>ère</sup> source de demain

## CIRCUITS PÉRIPHÉRIQUES

μPD 369 - Récepteur/transmetteur asynchr.	μPD 379 - Récepteur/transmetteur synchrone (UART)
μPD 371 - Contrôleur de cassettes	μPD 758 - Contrôleur d'imprimante
μPD 372 - Contrôleur de floppy (adaptable mini-floppy)	μPD 765 - Contrôleur programmable de floppy (double face, double densité)

**NEC**  
NEC ELECTRONICS FRANCE

Les bureaux du Pont de Sévres - Tour Ambroise - Av. du Général Leclerc  
92100 BOULOGNE-BILLANCOURT - Tél. : 609.22.77 - Telex : 203.544 F

### Distributeurs

ADATRONIC  
La Tour d'Amboise  
4, avenue Laurent Cléry  
92606 ASNIÈRES CEDEX  
Tél. : 794.44.44 - Telex : 612793

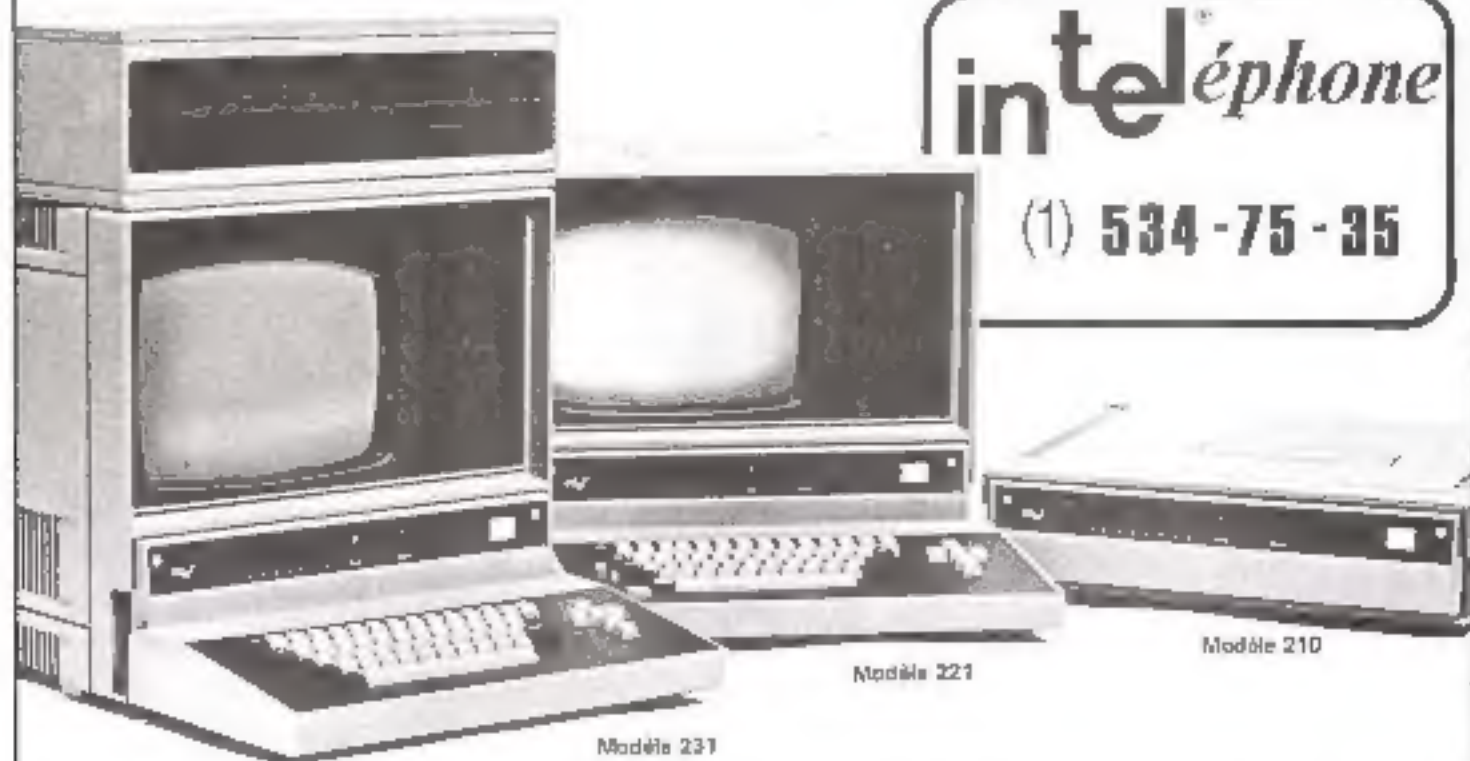
ASAP  
62, rue de Billancourt  
92100 BOULOGNE  
Tél. : 604.78.78 - Telex : 203170

SPETIAC  
Centre Commercial Belle Épine  
Europa 111  
94512 RUNGIS CEDEX  
Tél. : 686.56.65 - Telex : 250804



# INTELLEC® SERIES II

**une deuxième génération  
qui vous fera gagner un temps précieux  
dans le développement  
de vos microprocesseurs**



intel<sup>®</sup>éphone

(1) 534-75-35

Modèle 221

Modèle 210

Modèle 231

La génération Intellec Série II comprend trois systèmes intégrés utilisant les langages de haut niveau dont le PLM et le FORTRAN :

- **Intellec 231** : c'est le système le plus complet. Il comporte une console de visu complète, 64 K octets de mémoire RAM et 1 million d'octets sur disque souple.
- **Intellec 221** : ce système intègre, en une seule unité, un clavier, une console de visualisation et un disque souple de 256 K octets.
- **Intellec 210** : c'est le plus simple et le moins cher des 3 systèmes. Il possède un éditeur et un assembleur sur ROM. Il a 32 K octets de RAM, 24 K octets de ROM et son propre processeur.

*Pour plus amples informations, écrire ou téléphoner à TEKELEC-AIRTRONIC, département Périphériques ■ Systèmes, B.P. N° 2, 92 310 Sèvres, Tél. : (1) 534-75-35, Télex : 204 552 F.*

**TEKELEC TA AIRTRONIC**

## MICRO-ORDINATEUR COMPUCOLOR

- MICROPROCESSEUR 8080 A.
- MEMOIRE RAM DE 6 A 32 Ko
- BASIC 16 K RESIDENT
- INTERFACE RS 232 C
- ECRAN DE VISUALISATION 164 c x 161/32i
- 8 COULEURS.
- TRACE GRAPHIQUE.
- 1 UNITE DE MINI-DISQUETTE.
- 64 CARACTERES SPECIAUX.
- OPTION IMPRIMANTE.

PRIX DE VENTE : 11.800 F HT.  
 COMPRENANT : ECRAN DE VISUALISATION AVEC 8 COULEURS - 1 UNITE DE MINI DISQUETTE INTEGREE  
 - CLAVIER COMPLET - 8 K RAM - BASIC RESIDENT



## MICRO-ORDINATEUR APPLE-II

- MICROPROCESSEUR ROCKWELL 6502 - RAM EXTENSIBLE DE 4 K A 48 K.
- BASIC - MONITEUR - ASSEMBLEUR - DESASSEMBLEUR/ROM.
- SORTIE VIDEO 24 LIGNES / 40 COLONNES.
- GRAPHIQUES FINS EN COULEURS SUR TV IRVB-SECAM.
- INTERFACES MAGNETOPHONE ET ENTRES ANALOGIQUES - HAUT PARLEUR INCORPORE.
- 6 PERIPHERIQUES CONNECTABLES DDMT :
  - IMPRIMANTE MOCDEM CARTE DE COMMUNICATION RS 232
  - CARTE DE RECONNAISSANCE VOCAL/32 MOTS QUELCONQUE
  - FLOPPY DISQUETTE A 14 PDIS 116 Ko
- \* DOS - FICHIERS DE DONNEES EN ACCES SEQUENTIEL INDEXE PROGRAMMATH. QUE CHAINAGE DES PROGRAMMES PROTECTIONS DECRIURE

## MICRO-ORDINATEUR I.S.T.C. 5000

- MICROPROCESSEUR Z80 - RAM de 32 K à 64 K.
- SORTIE VIDEO 24 LIGNES/ 80 COLONNES.
- GENERATEUR DE CARACTERES PROGRAMMABLE.
- 1 DUO 2 MINI-FLOPPY DISQUES (DOUBLE FACE) INTEGRES.
- DOS-EDITEUR DE TEXTE.
- MACRO ASSEMBLEUR.
- BASIC ETENDU IF THEN ELSE, WHILE, PRINT USING.
- FORTRAN IV ANSI.
- EDITEUR DE LIENS POUR MODULES FORTRAN.
- 2 A.S. CONNECTEURS BUS S-100.
- INTERRUPTIONS CHANGEES AVEC PRIORITES A NIVEAUX.
- CARTE DE COMMUNICATION (SYNCHRONISME / ASYNCHRONISME).
- IMPRIMANTE AVEC INTERFACE.



**Bon réponse à retourner à : I.S.T.C., 7 à 11, rue Paul-Barruel, 75015 Paris. Tél. : 306.46.06.**

Monsieur/Madame  
 Raison Sociale .....  
 Activité .....  
 Nom et Fonction .....

Adresse .....  
 Tél. ....

Intéressé par : COMPUCOLOR   
 APPLE II  I.S.T.C. 5000

UNE DEMONSTRATION  LA VISITE D'UN COMMERCIAL

# Applications des microprocesseurs



Photo 1 - Le système S.I.S. Grand Atlas System de 110000, entièrement en français, fonctionne sur cartes en supports de plates-pci. Le plus récent qui a été conçu pour combler le manque de disponibilité des produits des notes téléphoniques, a été conçu pour les applications avec contrats. Le S.I.S. est distribué par Télécom.

Les applications des microprocesseurs sont innombrables et encore en grande partie inexplorées. Leur caractéristique la plus extraordinaire est d'apporter les ressources de l'informatique là où le prix et l'encombrement des ordinateurs le rendaient impensable il y a quelque temps. Avec la baisse des prix, des marchés nouveaux s'ouvrent sans cesse, faisant encore baisser les prix en avalanche. On approche d'ailleurs du plancher (5 F) maintenant.

Ce qui limite actuellement les applications, c'est plus le manque d'imagination des ingénieurs que les potentialités. Un gros effort de formation est nécessaire : il apportera des profits énormes.

Après avoir passé en revue les principales applications actuelles en essayant de les classer, nous verrons comment aborder le traitement d'une application.

## Classification des applications

On peut classer les applications

- **par taille** : nombre de boîtiers qui interviennent, 1 boîtier (micro-ordinateur en 1 boîtier), 2 et 3 boîtiers principaux forment le bas de gamme, 5 à 10 boîtiers forment le gamme moyenne, 20 boîtiers et plus forment le haut de gamme. Les systèmes par tranches sont enquis autour de 50 boîtiers.

- **par complexité** : taille du programme. On a constaté que 80% des applications font moins de 4 K et 70% nécessitent moins de 1 K de programme.

- **par domaine** : nous distinguerons les applications informatiques, les applications industrielles, les applications grand-public et les applications dans des domaines spéciaux.

### Applications informatiques

Les applications de ce domaine ont été les premières développées car, au début, seuls les informaticiens connaissent quel parti on pouvait tirer d'un microprocesseur et ils étaient les seuls habitués à la programmation.

Les applications informatiques des microprocesseurs se divisent en deux catégories principales.

- **construction d'unités centrales**, le plus souvent à partir de

Un microprocesseur « intelligent » est capable de se charger de certains traitements qui allègent la tâche de l'ordinateur central.

Etude

teuche. On vise ici le remplacement des mini-bus de garantie :

● **contrôleurs de périphériques intelligents.** Ici, « intelligent » veut dire que le microprocesseur est capable de se charger de certains traitements (vérification de la cohérence des données, préanalyse syntaxique, prétraitements des données) qui allègent d'autant la tâche de l'ordinateur central, notamment lorsqu'il « a géré simultanément plusieurs périphériques analogues ». A présent, tous les terminaux (notamment à écran) renferment un microprocesseur. Les traceurs de courbes à interpolateur font, eux aussi, appel à un

microprocesseur. Les lecteurs de caractères optiques se chargent maintenant des calculs de reconnaissance de forme grâce à leur microprocesseur incorporé.

### Applications industrielles

#### Remplacement de mini-ordinateurs

Lorsqu'un mini-ordinateur de contrôle de processus n'est pas employé au maximum de ses possibilités, on a un intérêt économique certain à le remplacer par un micro-ordinateur. Sinon, on peut avoir intérêt à remplacer un mini-ordinateur qui gère, par exemple, tout un atelier ou un laboratoire,

par un ensemble de micro-ordinateurs, contrôlant, chacun, une machine ou une manipulation. On y gagne en modularité et en souplesse. C'est particulièrement avantageux en cas de panne : cela évite que tout soit bloqué.

#### Remplacement d'automatismes classiques

Le micro-ordinateur est particulièrement à son aise pour remplacer des automatismes classiques à relais ou à logique câblée. Les possibilités de calcul autorisent la mise en place de dispositifs plus complexes. Il est possible d'utiliser des algorithmes de régulation plus élaborés faisant intervenir plus de paramètres et stocker tout un ensemble de consignes en mémoire, dont certaines peuvent être conditionnelles. On constitue alors un dispositif « intelligent ». Un exemple typique d'intelligence est fourni par les tests de vraisemblance : sont différents capteurs d'une même grandeur, par exemple les poids de wagons défilant sur une bascule. Le microprocesseur permet d'attribuer un « poids » aux valeurs données par chaque capteur. Si jamais l'un d'eux se dérègle, et donne des valeurs inrassemblables, il est nécessaire de l'exclure momentanément en lui attribuant un poids nul. On continue toutefois à surveiller les valeurs qu'il fournit et, si elles rentrent dans l'ordre, de le réintégrer. Seule une logique programmée offre cela. La logique programmée permet d'effectuer des interpolations de valeurs ; elle autorise aussi la mémorisation des différents événements déclenchés et des valeurs mesurées, en vue d'une exploitation statistique ultérieure. Les contraintes de sécurité peuvent être plus nombreuses et plus fines. Enfin, le microprocesseur permet de construire un appareil plus complexe et plus agréable à utiliser : entrée des consignes à l'aide d'un clavier, visualisation beaucoup plus claire des données.

Les considérations précédentes peuvent concerner des applications telles que :

● système de distribution des produits fluides dans un atelier.

Plan 2 : effet sur une permanence. Un voyage, se a permet d'atteindre les zones de fabrication dans l'industrie. (Drs. M. J. J. J. J.)



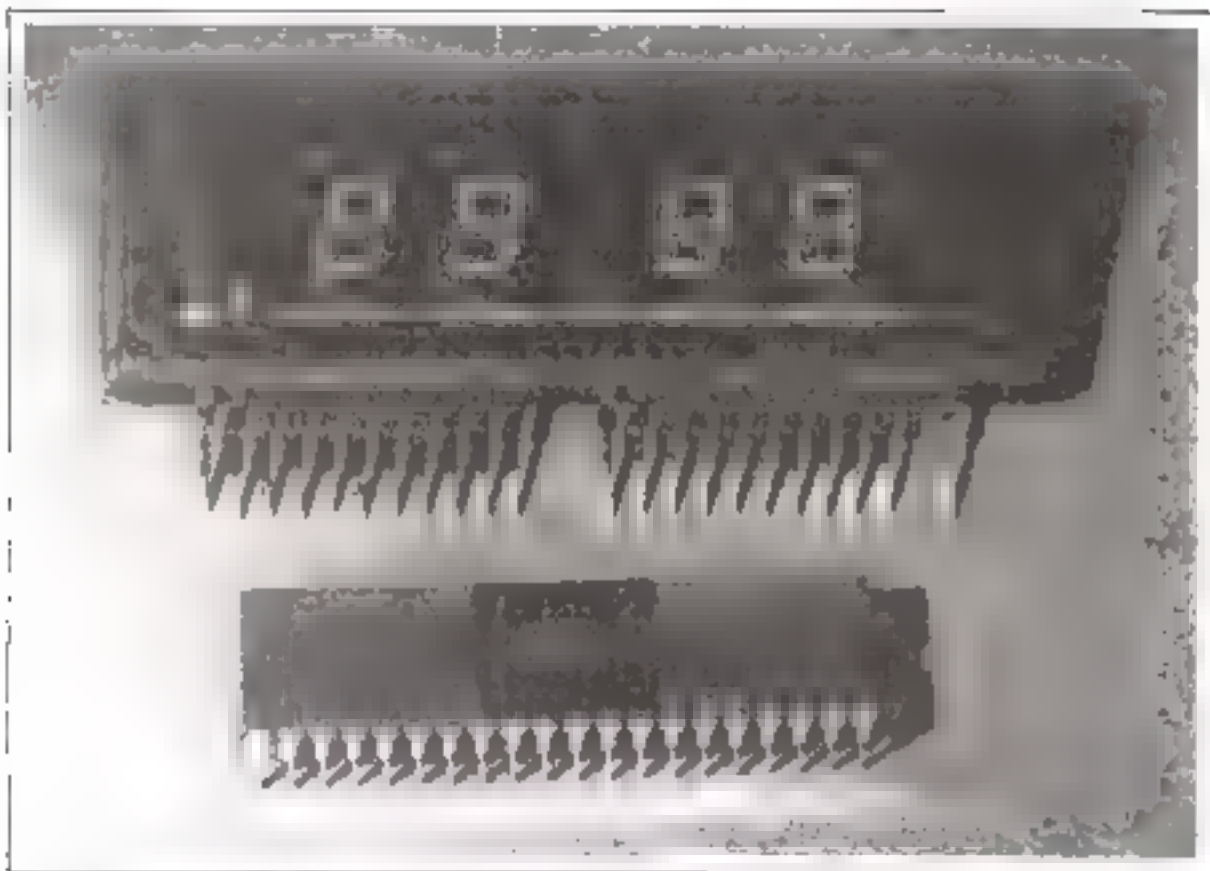


Photo 1. Ce microprocesseur Intel 8086 est une 16M mots, capable de servir à de nombreuses applications dans le secteur grand public.

- système de dosage des tentes pour des peintures (le microprocesseur fournit le seul système offrant une parfaite reproductibilité des tentes).

- système de contrôle du remplissage de vides.

- remplissage des wagonnets,
- régulation de trafic,
- robots et machines-transfert,
- régulation du chauffage et éclairage des bureaux (le simple système qui éteint à l'heure fixe les bureaux que les employés ont oublié d'éteindre fait économiser des fortunes).

#### Applications grand-public

- Applications intervenant dans des appareillages intéressants grand public ■ influent sur la qualité de la vie :

- contrôleurs de pollution,

- régulateurs de chauffage (économies d'énergie),

- contrôleurs de feux de carrefour,

- terminaux point de vente,
- terminaux de guichet (l'abaissement des voûtes des au microprocesseur permet une multiplication des succursales reliées ■ siège central : l'utilisateur peut faire tous les retraits qu'il veut sur son compte, en bas de chez lui).

- Applications intervenant dans des appareils possédés par tout un chacun et mettant l'informatique à sa disposition, parfois à l'insu de l'utilisateur

- répenseurs/composeurs téléphoniques,

- photocopieuses,

- machines à laver,

- feux automatiques : on est là, dans un domaine futuriste : vous tapez au clavier « poulet, 2 kg, près

pour 8 heures » et à 8 heures, tout est prêt. Le programme inclut des tests de vraisemblance : si vous tapez « poules, 15 kg » (au lieu de 1,5 kg) la machine signale une anomalie,

- systèmes d'alarme antivol capables de téléphoner à la police,

- circuits d'allumage automatique antipollution et économiseurs d'essence.

- bientôt, voitures guidées automatiquement,

- Applications particulières :

- jeux vidéo,

- ordinateurs pour amateurs.

De tels systèmes sont de véritables ordinateurs (1), utilisés pour l'autoformation à l'informatique, pour tenir ses comptes personnels ou, simplement, pour se distraire. Ils ont fait un bonn aux Etats-Unis et la vague ■ maintenant gagné l'Europe.

### Domaines spéciaux

Les applications grand-public se sont développées surtout en raison du faible prix des microprocesseurs grâce auquel il a été possible d'introduire l'informatique dans des domaines nouveaux. Leur faible encombrement ouvre aux microprocesseurs des champs d'application où les ordinateurs classiques ne pouvaient trouver place.

Dans les utilisations que nous allons voir maintenant, le prix ne compte guère: c'est le faible encombrement des micro-ordinateurs qui est exploité.

Il s'agit des **domaines militaires** où la miniaturisation est un atout de l'armement (ordinateurs embarqués, où le faible poids est fondamental; on va même jusqu'à transmettre les données par fibres optiques — le verre est moins lourd que le cuivre des fils électriques, et les parasites sont supprimés) et des **applications médicales**.

On fait par exemple, des **pacemakers à microprocesseur**. De tels pacemakers sont capables de mesurer le débit respiratoire ou d'autres paramètres. Le patient peut désormais fournir un effort et le rythme cardiaque est simplifié par les pacemakers à microprocesseur, alors que les pacemakers classiques ne permettaient pas d'effort car ils ne pouvaient qu'entretenir un rythme cardiaque constant.

Une autre application est celle du « **pancréas artificiel** » pour diabétiques où un microprocesseur mesure le taux de sucre du sang et y commande l'injection de la quantité d'insuline voulue. Il faut un algorithme élaboré car il y a de longs délais de réaction aux injections. Il y a encore beaucoup d'études à faire avant d'obtenir un appareil portable par le malade et alimenté par sa propre chaleur.

### Spécification d'une application

Les applications que nous venons d'énumérer font preuve d'une extrême diversité. Et pourtant, quand il s'agit de les aborder pour bâtir le système micro-

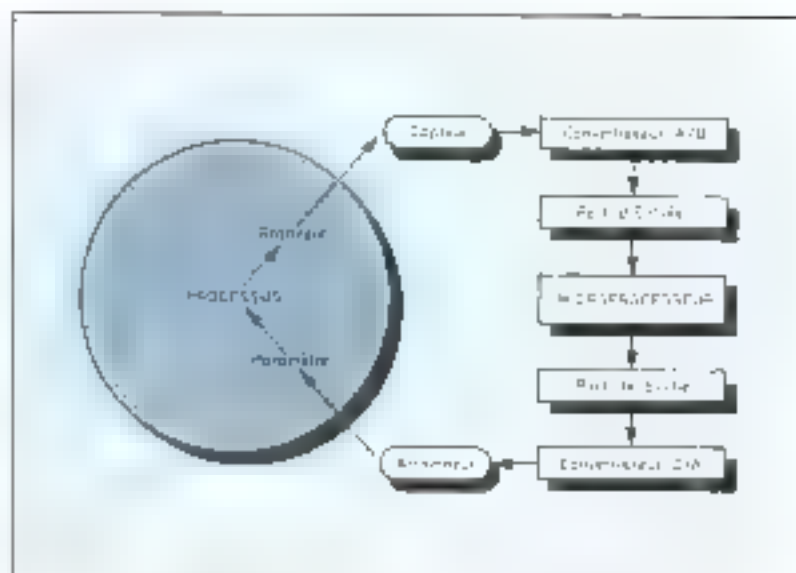


Fig. 1 - Schéma représentatif de toute application. Les données à partir desquelles il faut mesurer un certain nombre de grandeurs physiques, passer des données en fonction des valeurs et traduire ces données par des actions se réalisent par des actions paramétrées.

ordinateur capable de les traiter, et écrire le programme correspondant, la démarche va être identique quelle que soit l'application. Il y a entre toutes les applications une profonde similitude.

Dans tous les cas, il faut mesurer un certain nombre de grandeurs physiques, prendre un certain nombre de décisions en fonction des valeurs trouvées, et traduire ces décisions par des actions sur certains paramètres. Le système se reboucle, en ce sens qu'on refait les mesures pour voir si les actions effectuées ont bien entraîné les effets désirés. Le schéma de la figure 1 est valable pour tout contrôle de processus.

La marche à suivre pour le traitement d'une application est alors évidente. Il faut:

- 1) **entrées** — recenser les grandeurs utiles et concevoir les capteurs capables de les acquérir
- 2) **sorties** — recenser les paramètres sur lesquels ont dû agir et concevoir les actionneurs qui en sont capables.
- 3) **algorithmes** — mettre en place les décisions à prendre pour générer les signaux de commandes des actionneurs en fonction des informations obtenues.

Notiez qu'il faut quelquefois revenir à 1 après avoir fait 2 et 3,

qui ont pu mettre en évidence le besoin de certaines informations supplémentaires à acquérir. On peut aussi suivre l'ordre 2, 3, 1.

L'intérêt des systèmes à microprocesseurs est que tout ce qui est à proprement parler logique, c'est-à-dire le microprocesseur et son programme, l'agencement des ports d'entrées-sorties, les convertisseurs analogiques-numériques et numériques-analogiques, tout ceci est maintenant à peu près totalement standardisé, donc simple. Cela permet à l'ingénieur de consacrer plus de temps aux vrais problèmes, qui sont effectivement spécifiques de l'application: trouver les capteurs capables d'acquérir les grandeurs dont on a besoin, et les actionneurs capables de commander le processus à contrôler.

### Les capteurs

Les capteurs sont les dispositifs qui transforment les grandeurs à mesurer en grandeurs électriques qu'il suffit ensuite de transformer en valeur numérique par un convertisseur A/D. Les difficultés sont multiples.

- Il faut connaître un phénomène physique qui assure la transformation grandeur voulue — grandeur électrique, ce n'est pas évident.

● Il se pose la question de la précision et de la fidélité de la mesure.

● Le temps de mesure est un paramètre essentiel: le capteur doit pouvoir « suivre » l'évolution de la grandeur à mesurer.

Les mesures actuellement les mieux maîtrisées sont, outre celles des grandeurs électriques elles-mêmes, les mesures de températures, pressions, contraintes, vitesses. Plus délicates sont, par exemple, les mesures de position dans l'espace, ou d'orientation. Selon leur nature et l'environnement, les mesures de concentrations chimiques peuvent être simples ou difficiles.

### Les actionneurs

Les actionneurs sont les dispositifs qui peuvent exercer une action sur le processus. On compte parmi eux les afficheurs (action indirecte), les relais, les électroaimants, les moteurs, les vannes, etc. Les actionneurs doivent être assez puissants pour commander correctement le dispositif concerné et ceci avec un temps de réponse convenable. Il y a, en principe toujours, entre le micro-ordinateur et eux un convertisseur digital-analogique et/ou un dispositif amplificateur convenable.

### Les sécurités

Dans tout contrôle de processus correctement étudié, un impératif de sécurité indispensable exige qu'à tout actionneur soit associé un dispositif (et un module de programme) chargé de vérifier, à chaque fois qu'une commande a été envoyée à cet actionneur, que celle-ci a bien été exécutée. Le circuit de vérification doit comporter un capteur indépendant: il ne suffit pas de vérifier qu'on a bien mis un 1 dans un registre de PIA: ce qu'il faut vérifier, c'est, par exemple, que le débit de tel ou tel liquide a bien été arrêté. Ces capteurs permettent, au moment du démarrage, d'exécuter un programme qui s'appelle un « exerciceur » qui envoie rapidement toutes les commandes possibles du système et

vérifie qu'elles sont bien effectuées; cela permet de détecter immédiatement les dispositifs défectueux et de les signaler. On vérifie d'ailleurs que chaque commande est effectuée et rien qu'elle: dans un contrôleur de feux de carrefour, il est fondamental de ne pas allumer le vert simultanément pour les deux axes qui se croisent; aux Etats-Unis, la loi impose que, dans une telle situation, le micro-ordinateur se déconnecte, passe à l'orange clignotant et avertisse l'ordinateur central. Dans tous les cas, le microprocesseur permet de raffiner les dispositifs de sécurité.

Un autre problème dû aux actionneurs est celui de l'initialisation, les états par lesquels l'actionneur passe avant d'être contrôlé par le programme de l'application doivent être connus et convenables (que l'on songe à ce qui se

passerait si l'actionneur considéré est l'électro-aimant qui maintient soulevée une presse de plusieurs tonnes).

Les états à considérer sont:
 

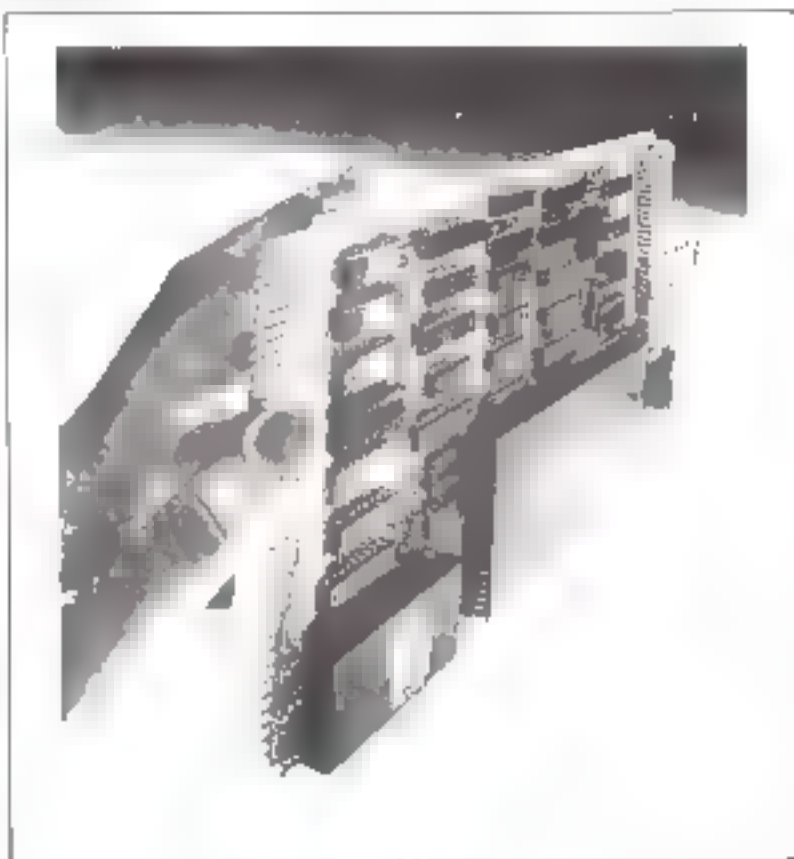
- avant que le micro-ordinateur ne soit sous tension,
- pendant la mise sous tension et la séquence de Reset,
- pendant le déroulement de la routine d'initialisation des ports d'entrée-sortie.

Il faut prévoir les branchements afin que soient maintenus les états convenables tant que le micro-ordinateur n'a pas encore pris le contrôle. Ensuite, c'est la responsabilité du programme.

### Le problème du temps

Une des caractéristiques les plus importantes des signaux de commande que le micro-ordinateur doit fournir au processus qu'il contrôle concerne le temps: quand

Photo 4 - Carte analogique d'un ordinateur connecté avec les micro-ordinateurs de la famille IAS-11.



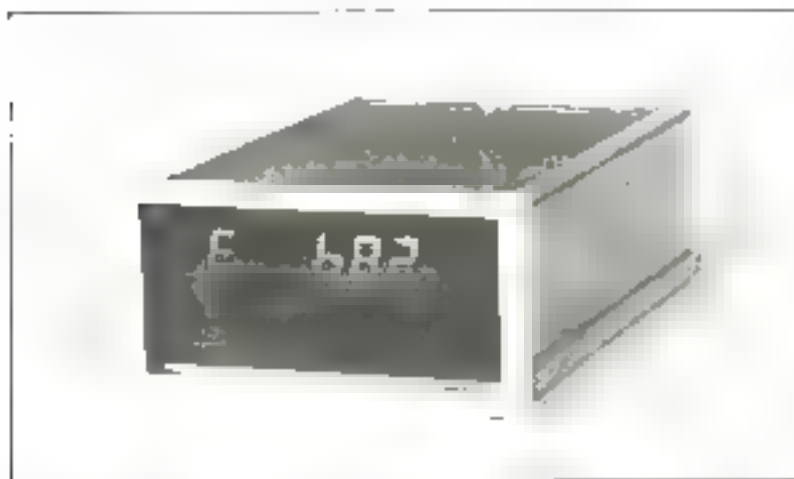


Figure 1 - Ce petit appareil pour lequel on a écrit le logiciel en langage microprocesseur. Il est alimenté par une pile de 9 volts. On peut le recharger avec une alimentation externe à 9V.

doit-on monter un signal ? au bout de quel délai doit-on le redescendre ? quand doit-on faire une mesure ? avec quelle périodicité doit-on acquérir une donnée ?

Le temps utile pour le processus est déterminé par lui. On l'appelle **temps réel**. Au contraire, le temps qui concerne le microprocesseur est caractéristique de sa vitesse de fonctionnement, notamment de la durée d'exécution d'une instruction élémentaire. On l'appelle **temps propre**. Tout le problème du temps consiste à synchroniser le temps propre et le temps réel. En effet, de toutes façons, le microprocesseur ne peut fonctionner autrement que selon son temps propre ; mais d'autre part il faut que, apparemment, il fournisse des commandes adaptées au déroulement du processus, donc, comme on dit « fonctionner en temps réel ».

Si le temps réel est plus rapide que le temps propre, toute synchronisation est impossible : cela signifie que le microprocesseur considéré n'est pas assez rapide pour l'application. Par exemple, il est évident qu'un microprocesseur qui a 2 ns de temps d'instruction au minimum ne pourra acquérir une donnée qui, en gros, toutes les 5 à 10 ns. Il ne pourra donc pas traiter une application de traitement du signal qui exigerait que l'on échantillonne les données à 1 MHz.

Si le temps réel est plus lent que le temps propre, alors l'application est envisageable. Il faut noter que les temps de mesure des capteurs, les temps de réaction des actionneurs, les temps de conversion A/D-D/A ralentissent le fonctionnement apparent du microprocesseur. Sinon, deux principales méthodes de synchronisation peuvent être employées pour que le microprocesseur « suive » le processus.

#### La boucle de surveillance

Le programme boucle sur une série de lectures des différentes grandeurs à acquérir. ■ menaçant éventuellement des délais pour que les mesures d'une même grandeur se succèdent assez lentement de façon à obtenir une évolution significative.

Dans certains cas la boucle dure assez longtemps et le système n'a pas un temps de réponse assez rapide à certains événements. On utilise alors la seconde méthode.

#### Système commandé par événement

Certains événements (fermeture d'un contact, appui sur une touche, passage d'une grandeur sur une valeur d'attente) créent une interruption. Le microproces-

seur abandonne la tâche en cours pour aller s'occuper de l'événement. Cela fournit le meilleur temps de réponse possible.

Bien entendu, il est souvent recommandé d'employer un mélange des deux méthodes, ou à un fonctionnement de crasière avec boucle de surveillance de certaines grandeurs, tandis que certains événements critiques sont capables de créer des interruptions.

#### Exemples

Nous donnons maintenant le schéma d'analyse de deux applications conformément au modèle esquissé dans la section précédente. Nous suggérons au lecteur de s'exercer à d'autres exemples tels que

- photocopieuse,
- carrefour,
- régulation de température,
- centrale d'alarme, etc.

#### Ascenseur

##### Les données à entrer :

- étage désiré : (plusieurs étages à garder en mémoire dans les versions perfectionnées ; éventuellement, on distingue si une demande d'étage émane du bouton d'appel de l'étage ou de l'ascenseur).

Les capteurs sont les boutons d'appel et clavier d'ascenseur.

- étage auquel on est près d'arriver.

capteurs : fermeture de contacts ou cellules photoélectriques.

- sécurité : ouverture de portes palières, garde à la porte de l'ascenseur.

capteurs : contacts ou cellules photoélectriques.

##### Sorties

- commande fermeture des portes (avec réouverture dès qu'il y a une résistance).

actionneur : syst. montage.

- commande moteur principal en marche et en descente.

actionneur : relais.

- commande frein.

actionneur : relais ou électromoteur.



**Algorithme et temps**

Selon les versions, on peut avoir un algorithme élaboré, d'optimisation des parcours en fonction des étages demandés. Un algorithme simple est celui-ci tant que l'ascenseur est en montée, et qu'un étage plus élevé est demandé, continuer à monter, tant qu'il est en descente et qu'un étage plus bas est demandé, continuer à descendre, autrement dit, on minimise les changements de sens de marche.

En ce qui concerne le temps, les demandes d'étage sont suffisamment peu urgentes pour qu'on emploie une boucle de surveillance interrogeant successivement si chaque étage est sollicité. Les sécurités doivent créer une interruption pour actionner le frein toutes affaires cessantes, les arrivées aux étages peuvent se traiter par l'une ou l'autre méthode, boucle ou interruption. Lorsque l'on va arriver à un étage on teste s'il est demandé et, dans ce cas, on commande le frein.

**Orgue électronique simplifiée**

Si on relie une broche de sortie de PIA au +5 V par l'intermédiaire d'un haut-parleur d'impédance élevée (fig. 2) et que l'on impose des créneaux de fréquence convenable, on obtiendra en son. Nous avons donc un orgue électronique simplifié : pas question ni de synthétiser des sons complexes à plusieurs haut-parleurs et timbres reconstitués par des formes d'ondes déterminées. Notons qu'un microprocesseur peut parfaitement le faire, mais ce n'est pas le but de notre exemple.

**Entrées**

— la note qu'il faut synthétiser, capteur lecture au clavier. En fonction de la touche qui a été pressée, une table en mémoire fournit la constante à laquelle la durée des créneaux doit être proportionnelle.

**Sorties**

— alternativement 0 ou 1 sur un bit de données de PIA.

**Actionneur : haut-parleur****Algorithme et temps**

La seule chose à déterminer est la périodicité des lectures au clavier. Le plus simple est de lire au clavier à chaque fois que la durée d'un créneau est terminée. On obtient l'ordinogramme de figure 2.

Une fois que ce concept conforme au modèle précédent est prêt, on voit le nombre de borniers d'interface nécessaire et on répartit les broches entre les différentes entrées et sorties. D'autre part, il est possible d'estimer les besoins en mémoire RAM et ROM d'estimation n'est définitive que lorsque le programme est écrit d'où le nombre de borniers. On en déduit une esquisse de l'adressage d'où la préparation de l'assemblage du système. ■

D.J. DAVID

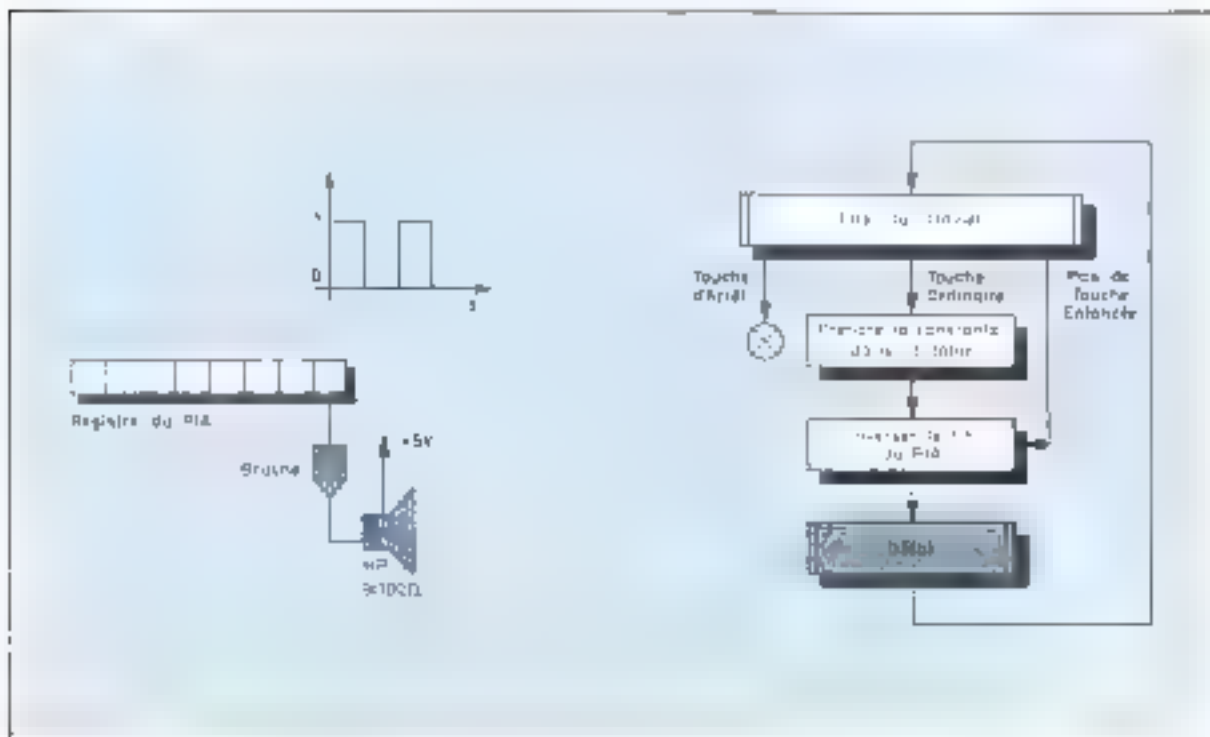


Fig. 2. - Circuit électronique. À gauche, la broche de sortie du microprocesseur est reliée à une broche +5V par l'intermédiaire d'un condensateur et d'un résistor de 100Ω.

OUVERT TOUT L'ÉTÉ



# LA MICRO INFORMATIQUE A DES PRIX ABORDABLES

DEMANDEZ LE CATALOGUE ET DE LA MISE EN VENTE LUNDI À PARTIR DE 11 H

143, AVENUE FELIX-FAURE. 75015 PARIS. Tél. : 554.83.81 • 554.22.22

• VENTE PAR CORRESPONDANCE • LEASING 48 VERSEMENTS •

CERTAINS DES APPAREILS PRÉSENTÉS PEUVENT NE PAS ÊTRE DISPONIBLES À LA DATE DE PARUTION DE CETTE ANNONCE

ce sigle est votre sécurité

## COMPUCOLOR II



- Écran à cristaux liquides 310 cm de diagonale
- Multiprocesseur 5000
- Clavier Alpha américain
- Haute résolution couleur
- Mémoire vive de 5 Ko (mémoire à 32 Ko)
- Langage Basic, étendu à 16 K ROM
- Interface RS 232
- Version 3 K
- Voir catalogue
- Version 16 K 12 800 F

**illel**  
11 800\*  
H.T.

## APPLE II



- Unité centrale 1600
- Clavier ASCII - 8 K ROM-BASIC
- 24 lignes de caractères
- Version 16 K 8 300 F
- Version 32 K 10 000 F
- Version 48 K 11 700 F
- Voir catalogue

**illel**  
8 300\*  
H.T.

- Floppydisk 116 0000
- Nouveaux logiciels
- Clavier 104
- Clavier 104AY
- Mémoire à 16 K
- Mémoire à 32 K
- Mémoire à 48 K
- Voir catalogue

## EXIDY SORCERER



- Microprocesseur 7 60
- Clavier ASCII
- Clavier à lettres et graphiques
- Version 16 K 7 950 F
- Version 32 K 9 700 F

**illel**  
7 950\*  
H.T.

interfaçage pour :  
- Cartes de Base C  
- Vidéo graphique imprimante  
Autres logiciels de programmation  
FORTRAN, COBOL

## OHIO SCIENTIFIC C2-4P



- Unité centrale avec Clavier de 26 K RAM
- Le Floppy disk de 80 K
- Le moniteur
- L'ensemble

**illel**  
13 500\*  
H.T.

## P.E.T. COMMODORE 200 1/8



- Système complet complet
- Clavier à lettres et chiffres
- Clavier à lettres et chiffres
- Clavier à lettres et chiffres
- Interface IEEE 488
- Microprocesseur 6000
- Extension vidéo à 32 K
- Version 16 K
- Voir catalogue

**illel**  
5 650\*  
H.T.

## P.E.T. 3001/16



- Même caractéristiques que le 200 1/8
- Nouvelle clavier 16 K de mémoire RAM
- Possibilité de connecter l'imprimante et double floppy

**illel**  
6 950\*  
H.T.

• DISPONIBLE •

## SOFT :

- APPLE II
- Accueil 1 120 F
- Accueil 2 120 F
- Divideur de données pour l'Apple II 50 F
- Édition graphique graphique haute 57
- Base de données
- Générateur de listes 250 F
- Compte bancaire 350 F
- À l'usage des étudiants 200 F
- Échiquier 350 F
- Despentes 35 F
- Exercices mathématiques 90 F
- Apprentissage de l'anglais 90 F
- Méthode de programmation 90 F

**COMPUCOLOR II**  
Bibliothèque (OFT) 110, mathématiques, calcul, statistiques, gestion financière, gestion de fichiers, programmation

- PETSOFT**  
**DISTRIBUTEUR PETSOFT**
- Gestion de stocks 120 F
  - Général 120 F
  - Fiches clients 80 F
  - Comptes bancaires 120 F
  - Prévisions 100 F
  - Transmission de lettres 350 F
  - Analyses de ventes 100 F
  - Général pour les lettres de comptes 200 F
  - Analyses financières 50 F
  - Requêtes de lettres 50 F

- Démocratie de PET 80 F
- Éducation de BASIC 195 F
- Méthode de 80 F
- Jeux d'été 50 F
- Back-Jack 127 60 F
- Jeux de cartes 80 F
- Général pour les lettres 70 F
- Général pour les lettres 80 F
- Général pour les lettres 50 F
- Jeux de cartes 100 F
- Go 60 F
- Atmosphère de 80 F
- Jeux de cartes 80 F
- Jeux de cartes 90 F
- Course de chevaux 50 F
- Général pour les lettres 80 F
- Général pour les lettres 80 F

- Jeux de cartes 140 F
- Jeux de cartes 80 F
- Jeux de cartes 50 F
- Jeux de cartes 75 F
- Jeux de cartes 60 F
- Jeux de cartes 100 F

• De plus nous vous proposons des logiciels de gestion pour petites et moyennes entreprises. Une étude préalable sera établie ainsi qu'une analyse détaillée de votre programme. Nous vous proposons de vous en faire un système d'exploitation de gestion.

ATTENTION LES PRIX CITES DANS NOTRE ANNONCE ETANT HORS TAXE IL Y A LIEU DE LES MAJORER DE 12,6 %

# La protection du logiciel en France

Compte tenu de la prolifération brutale des moyens informatiques, due essentiellement à la miniaturisation des matériels et à la diminution de leur prix, il apparaît évident que, d'une part, la demande de programmes sera de plus en plus diversifiée et massive à la fois, et que, d'autre part, leur création, plus ou moins spontanée, risque de devenir luxuriante, ne serait-ce qu'en raison des incitations provoquées par le financement du concours « Micro ».

Ajoutons à cela, afin de ne pas accorder une exclusivité exagérée aux micro-ordinateurs, que la conception et l'utilisation de systèmes architecturés autour de microprocesseurs conduiront aussi à la création de logiciels divers et nombreux.

Cet aspect des choses est quelque peu nouveau pour beaucoup d'entre nous et force est de reconnaître qu'il nous est difficile de trouver au milieu des législations existantes le moyen de garantir efficacement, pour son auteur, la propriété et la protection de ses programmes.

## La protection du logiciel, un problème qui n'en est peut-être pas un !

Nous n'avons pas la prétention au niveau de cet article d'apporter une solution à ce que nous pourrions qualifier de **problème de protection du logiciel**. Tout au plus, nous souhaitons attirer l'attention de nos lecteurs sur son existence et plus particulièrement nous voudrions avertir tous les participants à ce grand concours organisé par la Mission à l'Informatique afin que ceux-ci puissent s'entourer de quelques précautions élémentaires propres à défendre leurs droits en cas de litige \*.

Pour en revenir à la création de logiciel, cet aspect des choses conduira nécessairement à deux types de besoin qui, à terme, devraient se rejoindre :

- besoin pour les auteurs d'un programme de protéger leurs travaux afin de pouvoir en tirer tout ce qu'il est légitimement et décemment permis d'en tirer.

- besoin pour les demandeurs de programmes de se tourner vers un marché assurant toutes les garanties propres à tout acte de vente. L'acheteur aura de bonnes raisons de se faire certifier l'origine et la fiabilité de l'objet de ce négoce.

Ce deuxième type de besoin ne doit pas être ignoré, car au même titre que l'auteur de programmes veut avoir le certitude qu'il lui sera possible de s'attaquer aux contrefaçons, l'acquéreur, en toute logique, exigera un produit authentique et licite.

Dans l'instant présent le problème que nous évoquons est probablement mal posé en ce sens que trop souvent nous nous plaçons du côté du concepteur de logiciel et nous ne raisonnons qu'en fonction de ses préoccupations, certes justifiées.

À la lumière de ce que nous avons dit plus haut, cette vision unilatérale des choses n'est certainement pas réaliste, elle serait même de nature à conduire dans une impasse où viendraient s'engouffrer toutes les spéculations intellectuelles possibles en la matière.

Soyons pragmatiques : nous avons avancé que des demandeurs se tourneraient vers un marché. Ce mot marché n'est pas un abus de langage, bien au contraire, il s'agit bien de définir l'équilibre qui résultera de l'offre et de la demande de logiciels.

Pour le moment, un tel marché n'existe pas encore en France et c'est probablement à cause de cela que nous venons invariablement considérer le problème du seul côté des auteurs.

De toute façon, cette situation n'est que provisoire et nous ne prenons pas de risque en affirmant que ce marché va se développer en France d'ici peu.

## La propriété industrielle

Revenons-en au présent. Lorsqu'en France un inventeur veut protéger ses créations, il se tourne vers l'Institut national de la Propriété Industrielle (INPI) chargé de l'application des lois concernant la propriété industrielle. Cette expression désigne un ensemble de droits qui visent à assurer à un individu ou un groupement le

plein exercice de ses moyens industriels et commerciaux et le garantir contre les usurpations et les agissements illicites des tiers.

La propriété industrielle intéresse :

- soit les droits portant sur des créations dans le domaine de l'invention (brevets, dessins et modèles). Le brevet d'invention protège la réalisation technique. Le dessin ou le modèle vise la forme, l'aspect extérieur et particulier de l'objet intéressé ;
- soit les signes servant à différencier de ceux des concurrents un produit ou une entreprise (marque de fabrique, de commerce ou de service).

## Le brevet d'invention

De quelle utilité peut être le brevet d'invention pour la protection éventuelle d'un logiciel ? La réponse est simple : d'aucune utilité.

A ce propos, la loi du 2 Janvier 1968 sur les brevets d'invention est claire par son article 7 qui dit que « ne constituent pas, en particulier, des inventions industrielles : les méthodes financières ou comptables, les règles de jeux et tous autres systèmes de caractère abstrait, et notamment les programmes ou séries d'instructions pour le déroulement des opérations d'une machine calculatrice. »

## Le savoir-faire

Toutefois, si elle ne figure nulle part dans la loi précédemment citée, la notion de « savoir-faire » (ou know-how) se voit accordée tout un chapitre dans l'ouvrage de Bruno Phelip intitulé « Droit et pratique des brevets d'invention ». Cette notion peut englober, dans son sens le plus large, d'autres éléments de propriété industrielle tels que les secrets de fabrique et les inventions brevetables, mais aussi les données relatives à des inventions non brevetables.

Il est évident qu'un programme d'ordinateur, bien que non brevetable, présente un intérêt primordial. Il constitue le savoir-faire de l'inventeur.

Dans ce même chapitre il est dit que le savoir-faire peut comprendre des données concrètes : ... instructions écrites pour mettre en œuvre le procédé.

D'autre part, A. Bertin fournit le commentaire suivant : « En pratique, et le plus souvent, le know-how dont il s'agit est un ensemble complexe de techniques, d'instructions d'exécution, de résultats d'expériences, dont l'information est particulièrement précieuse, parce qu'elle se présente sous des formes immédiatement utilisables par l'usager... »

Après ce commentaire, il apparaît que les programmes pour ordinateur, bien que non brevetables, peuvent de toute évidence être apparentés à du « savoir-faire » qui peut comporter des éléments entièrement nouveaux, mais ce caractère de nouveauté n'est pas absolu.

En France, une jurisprudence a reconnu le savoir-

faire en concluant que le « contrat par lequel une entreprise met à la disposition d'une autre, moyennant redevance, ses procédés de fabrication, est valable... »

Ce qu'il faut bien remarquer « c'est que ce savoir-faire, s'il peut posséder une grande valeur pour celui qui le détient et un intérêt très important pour celui qui désire l'acquérir, ne comporte en lui-même qu'une valeur relative. » Dans l'immédiat, cette conclusion de Bruno Phelip n'est pas pour nous déplaire car elle vient parfaitement étayer notre thèse initiale qui consiste à dire que la solution à ce problème passe par le développement d'un marché (offre et demande) du logiciel.

Actuellement, il n'existe pas en France de régime juridique propre au savoir-faire, cependant la possession de ce savoir peut conférer certains droits définis par des textes légaux, tel que l'article 400 du Code pénal punissant le vol du secret de fabrique et les articles 1382 et 1383 du Code civil réglementant la concurrence déloyale.

## L'enveloppe « Soleau »

Ce que nous venons d'évoquer peut présenter un intérêt certain pour deux personnes (physiques ou morales) concluant ensemble un contrat pour l'échange d'un système (programmable) accompagné de son programme pour lequel il est possible d'établir un contrat de savoir-faire.

Si nous prenons le cas d'un inventeur isolé, dont les travaux ne débouchent pas, dans l'immédiat, sur un marché, mais que cet auteur espère bien voir un jour apparaître des demandeurs prêts à acheter les résultats de ses efforts, il lui faudra pouvoir, le cas échéant, attester de l'originalité et de l'antériorité de ceux-ci face à d'éventuelles contrefaçons. Dans ce cas, il lui appartient de déposer sous enveloppe « Soleau » ses découvertes à l'INPI.

Ce procédé qui offre l'avantage d'une dépense dérisoire comporte toutefois deux inconvénients :

- une fois remplie des deux exemplaires décrivant la découverte, cette enveloppe ne doit pas avoir une épaisseur supérieure à trois millimètres ;
- en cas de litige l'exemplaire unique conservé par l'INPI et servant à établir la preuve ne peut être réutilisé. En effet, il ne sera pas réintégré dans les archives de l'institut.

Une telle procédure convient parfaitement aux participants du concours Micro. Il leur est possible aussi d'inscrire la description de leurs travaux au jour des minutes d'un notaire après quoi ils pourront se faire délivrer des extraits notariés en autant d'exemplaires qu'ils le désirent.

## La marque de fabrique

Toujours dans le cadre des droits de propriété industrielle, nous trouvons la loi du 31 décembre 1964 modifiée par la loi du 23 Juin 1969 sur le droit de propriété des marques.

La marque est un signe (ou un moyen) qui permet à une personne physique ou morale de distinguer ses produits, les objets de son commerce ou ses services, de ceux des tiers.

Il est donc possible, pour l'auteur d'un programme, de le baptiser sous une appellation quelconque et de le déposer en tant que nom de marque.

Pour sûr, le nom déposé sera protégé mais quant à la protection de l'objet immatériel auquel s'attache la marque, le problème reste entier.

Il faut encore préciser que cette marque doit avoir eu elle-même un caractère de nouveauté, ceci est indispensable. Ce qui veut dire que ce dépôt de marque passe avant tout par une recherche d'antériorité.

## Le droit des auteurs

Jusqu'à maintenant nous avons essayé de situer la création de logiciel par rapport aux droits de propriété industrielle, ceux-ci constituant l'une des deux branches des droits de propriété intellectuelle, l'autre étant constituée par les droits de propriété littéraire et artistique, plus connue sous la dénomination de droit d'auteur.

Ce droit d'auteur comprend deux éléments :

- le droit moral, qui est celui de l'auteur, dû au respect de son nom, de sa qualité et de son œuvre. Il est perpétuel et inaliénable ;
- le droit pécuniaire, qui est celui d'exploiter l'œuvre par tous moyens : il dure pendant la vie de l'auteur et cinquante ans post mortem. Puisque cessible, il fait l'objet de nombreux contrats.

Ce droit d'auteur est protégé par la loi du 11 mars 1957. L'application de cette loi est d'une grande étendue puisqu'elle protège toutes les créations de l'esprit quel qu'en soit le genre. La forme d'expression, le mérite ou la destination.

Pour savoir si cette loi peut couvrir la création de programmes d'ordinateur il suffit de se reporter à son article 3 qui spécifie que : « sont considérés notamment comme œuvres de l'esprit au sens de la présente loi : les livres, brochures et autres écrits littéraires, artistiques et scientifiques ; les conférences... les plans, croquis relatifs... à l'architecture ou aux sciences. »

Voilà quelque chose qui devrait pouvoir nous aider mais un commentaire s'impose : si nous nous référons à l'ouvrage \* de Robert Plassant et si il est possible d'assimiler un programme à une méthode, celui-ci ne sera pas protégé en tant qu'idée abstraite, par contre l'expression qui en est donnée est protégée.

Ajoutons à cela que le titre d'une œuvre de l'esprit, dès lors qu'il présente un caractère original, est protégé comme l'œuvre elle-même, ceci pouvant prévaloir pour la dénomination d'un programme.

Du fait que l'œuvre se trouve protégée en raison de sa seule création, cette loi est d'application très simple puisqu'elle ne nécessite aucun dépôt légal. Cette simplicité de mise en œuvre ne va pas sans poser quelques difficultés en cas de litiges car en de pareilles circonstances

la preuve de la création devra être apportée par des documents crédibles, ce qui dans la réalité n'est pas toujours facile, d'où l'intérêt de recourir à l'enveloppe « Soleus » avant toute chose.

De plus, seules les personnes physiques peuvent avoir la qualité d'auteurs. Cette situation n'est pas faite pour résoudre le problème d'une société qui développe du logiciel et qui veut en assurer la protection.

Vous pouvez le constater, ce problème est loin d'être résolu, mais ce n'est pas une raison pour le considérer comme insoluble et ne pas chercher à aller plus loin dans cette analyse.

Il se créera nécessairement un marché du logiciel en France comme il s'en est déjà créé un aux U.S.A. \*

Et c'est probablement ce marché lui-même qui génèrera sa propre solution par le seul fait qu'il est la résultante de deux tendances (offre et demande) dont les intérêts respectifs passent par un point d'équilibre, par une conciliation qui a toutes les chances de faire jurisprudence.

Ce marché n'étant avant toute chose que l'expression de volontés issues de personnes (physiques ou morales) c'est vers elles que nous nous tournons pour rechercher les moyens de définir un projet de « code de la création et du commerce de logiciel ».

Peut-être avez-vous déjà quelques idées sur ce sujet dont vous aimeriez nous faire part, peut-être avez-vous déjà eu quelques expériences (heureuses ou malheureuses) qui peuvent être d'un enseignement utile ; si vous le souhaitez et si vous pensez que cela en vaudra la peine, alors écrivez-nous à la rédaction où nous discuterons avec vous cet important dossier ■

\* Les participants au colloque Micro aux côtés à se reporter pour ce point particulier à la lettre « Micro » n° 1 qui nous sera de ce sujet une large part.

\* Robert Plassant, « Le droit des auteurs et des artistes créateurs ».

\* Voir l'article de Rodolphe Zaki : « La révolution du logiciel », Micro-systèmes n° 3.

## Bibliographie

- « Droit et Pratique des Brevets d'Invention » de Bruno Phelip, édité chez Delmas
- « Protection et Valorisation des Marques de Fabrique » de Yves Saint-Gal, chez Delmas.
- « Le Droit des Auteurs et des Artistes Exécutants » de Robert Plassant, chez Delmas
- « Protection des Créations en matière de formes, dessins et plans » : article du Cabinet Bert, de Keravenant et Henburger (Ingénieurs conseils en Propriété Industrielle) Numéro 3 d'Electronique Applications.

# Devenez celui que l'entreprise recherche.



Le choix d'une carrière nécessite un conseil avisé et sérieux. Grâce à l'expérience acquise depuis de nombreuses années, les conseillers de l'Institut Privé Control Data sont prêts pour examiner votre cas personnel et pour vous orienter face à un marché de travail où 25 autres sont présents pour les mêmes professions, même débutants.

**Les Instituts Control Data**  
Depuis plus de 15 ans, dans le monde entier, les Instituts Control Data ont permis l'accès et la formation des professionnels aux carrières de l'informatique. Cette formation à titre privé est une rare opportunité offerte par un grand constructeur de matériel. Elle vous offre une formation importante au développement continu de l'industrie informatique.

De très nombreux centres des Control Data sont ouverts dans le monde entier.

Tous les Instituts Control Data fonctionnent sur le même modèle. C'est la preuve du succès de cette formule qui a été mise au point.

**Les relations industrielles**  
Control Data est en contact permanent avec les entreprises qui utilisent l'informatique au

libre-quot et emploient des calculateurs.

Cette connaissance des marchés permet d'assurer une formation toujours adaptée aux besoins et spécialités recherchées. Ainsi, en attendant nos élèves, nous sommes opérationnels, ils obtiennent un taux de placement exceptionnel à Paris et en province.

#### La formation

Etre est intelligent et de grande qualité. Nous obtenons ce résultat en privilégiant la pratique et la motivation. Personne ne peut tout ce qui est enseigné est directement utilisable. La diversité des programmes des maîtrises expérimentales (C.B.C. et I.B.M.) nous a nos élèves le plus large éventail d'employeurs.

#### Les métiers

Les deux formations principales offertes : la programmation et l'architecture de calculateurs sont à la base de tous les métiers de l'informatique. Car elles couvrent les aspects fondamentaux qui permettent de maîtriser cette technique en continuant.

#### Les techniciens de la programmation

Ils connaissent les langages utilisés par les programmeurs afin

d'exécuter une tâche donnée (paye, gestion d'un stock, etc.). Seuls de nombreux travaux pratiques permettent d'acquiescer le professionnel. C'est-à-dire la maîtrise de l'outil. Sur nos techniques (C.B.C. et I.B.M.) les élèves sont confrontés aux problèmes réels. Ils deviennent vite des professionnels. Formation en 19 semaines.

#### Les techniciens de maintenance

Ce sont eux qui mettent au point, installent, dépannent l'ordinateur. Ils ont une responsabilité importante, car ils sont en charge de la valeur du matériel qu'ils possèdent les mains. Le technicien de maintenance est le spécialiste sur lequel toute l'installation repose. Formation en 25 semaines.

Dans l'une ou l'autre spécialité notre enseignement vous donnera une vraie formation qui vous assurera l'avenir que vous souhaitez.

Nous sommes à votre disposition pour vous faire bénéficier d'un conseil d'orientation sans engagement de votre part. Pour cela, contactez-nous en téléphonant au 340.17.30 à M. Garman.

**INSTITUT PRIVE  
CONTROL DATA**  
19, rue Erard 75012 Paris  
Téléphone : 340.17.30



**Un grand constructeur  
d'ordinateurs  
peut vous former**

### Demande de documentation

Non :

Adresse :

# Télécommande universelle de projecteurs de diapositives à micro-ordinateur ou kit microprocesseur

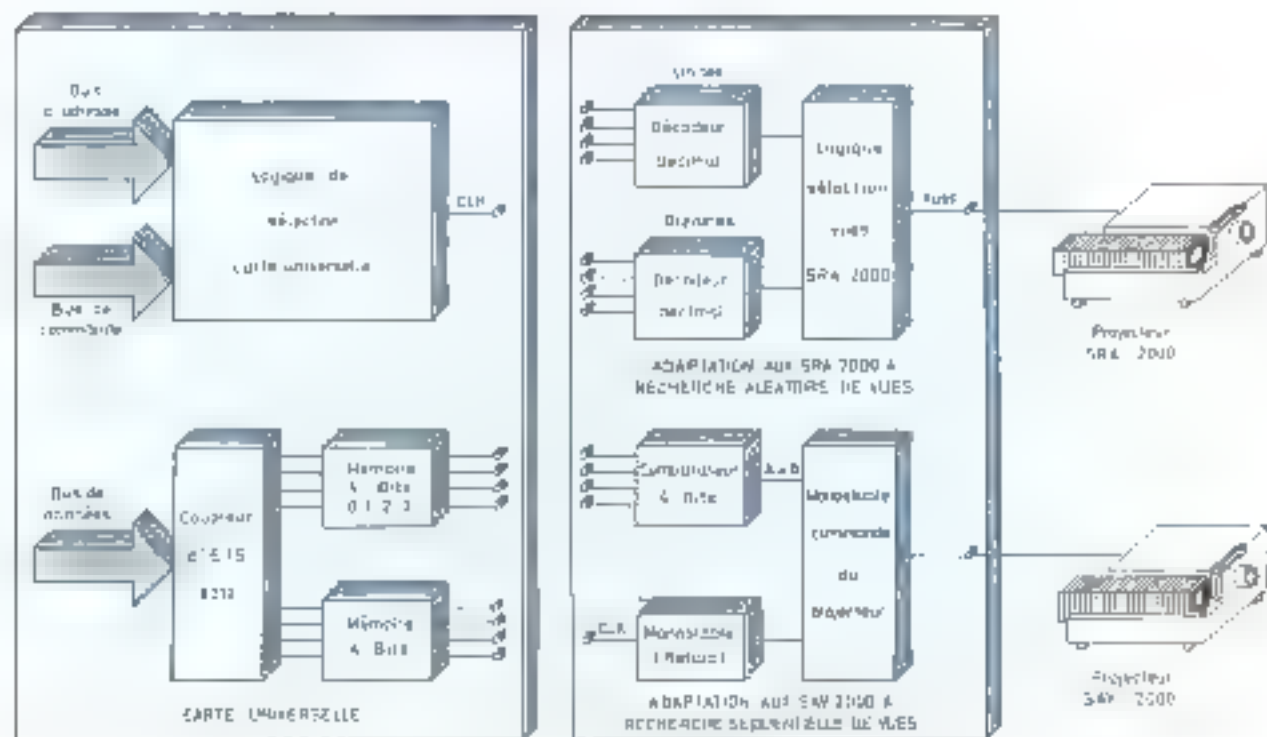


Schéma global de la télécommande universelle des projecteurs de diapositives à recherche aléatoire ou séquentielle de vues.

La télécommande de projecteurs de diapositives par micro-ordinateur nous a amené à construire un interface projecteur/carte universel capable : soit d'adresser une vue parmi 100 sur un projecteur à accès aléatoire, soit de faire avancer d'un nombre de pas prédéterminé à l'aide d'impulsions calibrées, un projecteur du type à accès séquentiel.

L'interface proposé est universel, tant du côté micro-ordinateur car il se couple directement aux bus adresses et données d'un système microprocesseur, que du côté projecteurs de diapositives, car les deux modes, aléatoire ou séquentiel de passage des vues sont les plus utilisés.

La réalisation d'un coupleur de sortie en circuits intégrés discrets, peut paraître dépassée. Loin de là, la réalisation est indépendante, du

point de vue électronique, du microprocesseur, ce qui n'aurait pas été le cas en utilisant un coupleur d'entrée/sortie spécialisé. D'autre part, compte tenu des langages évolués de plus en plus employés, s'adressant aux non électroniciens, la manipulation des bits de programmation des coupleurs d'entrée/sortie s'avère parfois difficile. Il est alors plus commode d'envoyer à une adresse donnée (celle du coupleur de sortie artisanal) un octet quelconque sans se préoccuper de la programmation du canal de sortie.

Telles sont les raisons de la construction de cet interface original, pouvant servir à toutes les utilisations.

La réalisation concrète traite de la télécommande de projecteurs Kodak. Il va sans dire qu'elle pourra être étendue à tout autre projecteur.

Le programme de sélection place dans l'accumulateur la valeur de l'octet correspondant au numéro de diapositive choisi, sélectionne le périphérique et sort cette valeur sur le bus de données.

Le jumelage d'un projecteur de diapositives à recherche aléatoire Kodak S.R.A. 2000, ou d'un projecteur S.A.V. 2000 à accès séquentiel à un micro-ordinateur offre de multiples possibilités.

Les interfaces pour magnétophone mini K7 étant largement développées dans les différentes configurations proposées (en kit ou non) par les fabricants de micro-ordinateurs, la structure permet de lier le visuel à un commentaire enregistré sur K7 et ainsi de réaliser très facilement des montages audio-visuels, ou de créer une multitude de jeux qui mélangent en œuvre simultanément le magnétophone, le projecteur de diapositives, le clavier et l'écran de visualisation liés au micro-ordinateur.

Nous nous proposons donc de présenter plusieurs réalisations qui, à part la fabrication de circuits imprimés double face un peu délicate, sont à la portée de tous les passionnés de micro-informatique.

Alexane. ■ micro-ordinateur sur lequel nous avons développé ce système est équipé d'un microprocesseur très répandu, le 8080 A (voir encadré). À part la logique de sélection du périphérique, qui, ici, est propre au système Alexane, le reste du schéma peut être repris et directement adapté à tous les microprocesseurs 8 bits.

## Description du fonctionnement général

L'exécution par le microprocesseur d'une instruction particulière d'entrée-sortie va sélectionner le périphérique « carte universelle » qui va stocker dans sa mémoire propre le mot de 8 bits (octet) présent à ce moment sur le bus de données. La « carte universelle » note ensuite le périphérique du reste du système en se mettant dans l'état haute impédance. L'octet mémorisé peut alors être décodé par l'interface spécifique au S.R.A. 2000 ou par celui du S.A.V. 2000 suivant la solution choisie.

### S.R.A. 2000

Le projecteur S.R.A. 2000 peut

projeter aléatoirement une des 81 vues numérotées sur le panier, de 0 à 80. Il est équipé d'un dispositif électronique permettant l'accès extrêmement rapide à une vue choisie. La sélection d'une vue sur le panier nécessite la connaissance des deux chiffres formant son numéro :

● Le chiffre des unités est codé sur les 4 bits de poids faibles de l'octet en BCD (décimal codé binaire).

■ Le chiffre des dizaines est codé avec le même code sur les 4 bits de poids forts.

La correspondance entre les chiffres décimaux et le code BCD est donnée ci-dessous :

CHIFFRE	CODE BCD
0	0 0 0 0
1	0 0 0 1
2	0 0 1 0
3	0 0 1 1
4	0 1 0 0
5	0 1 0 1
6	0 1 1 0
7	0 1 1 1
8	1 0 0 0
9	1 0 0 1

Exemple :

bits :            7 6 5 4 3 2 1 0  
diapositive 36 : 0 0 1 1 0 1 1 0  
                          3        6  
                          dizaine unité

Le décodage de l'octet, et la comparaison au numéro de la diapositive affichée par le projecteur, déclenche la rotation du panier jusqu'à la coïncidence entre les numéros.

### S.A.V. 2000

Ici le problème est beaucoup plus simple puisque le projecteur n'a besoin pour passer à la vue suivante que de la fermeture d'un contact (b2/b3 sur la prise latérale du projecteur).

On va donc profiter de l'octet stocké dans la carte universelle pour sélectionner, non pas une vue, mais un projecteur en comparant cet octet à un autre, dont nous aurons arbitrairement fixé la valeur par câblage.

En effet, ■ l'octet proposé par la carte universelle est le même que l'octet câblé, le contact se ferme et la vue suivante apparaît, sinon,

rien ne se passe. On voit clairement que si on possède plusieurs projecteurs en liaison avec ces modules, dont les octets câblés seront différents les uns des autres, on pourra appeler par programme n'importe lequel des projecteurs.

### Programme de sélection d'une vue ou d'un projecteur

Le programme de sélection est très simple, il peut se décrire de la façon suivante :

a) Mettre dans l'accumulateur la valeur de l'octet correspondant au numéro de diapositive ou, au projecteur choisi.

b) Sélectionner le périphérique et sortir cette valeur sur le bus de données.

c) Fin de programme.

Ce qui donne en langage symbolique pour le 8080 :

a) MOV A, XXH

b) OUT YH

c) ENJ

XX étant le numéro de la diapositive ou du projecteur choisi en hexadécimal.

YY étant le numéro du périphérique toujours en hexadécimal de la carte universelle que l'on veut sélectionner.

On notera au passage que le numéro de la diapositive ou du projecteur, en hexadécimal est identique au numéro de la diapositive ou du projecteur en décimal puisque le chiffre 9 pour les unités et les dizaines n'est pas dépassé.

Nous rappelons la correspondance en hexadécimal des chiffres décimaux de 0 à 15.

DECIMAL : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

HEXADÉCIMAL : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

## Description de la carte universelle

La carte universelle se compose de trois parties :

■ La logique de sélection (7442 + 7400 + 7404). Le but de cette logique est d'obtenir que le coupleur 8212 sorte de son état haute impédance jusqu'à ce qu'on mémorise dans le couple de mémoire 5FC 475 E l'octet présent sur le bus de données.



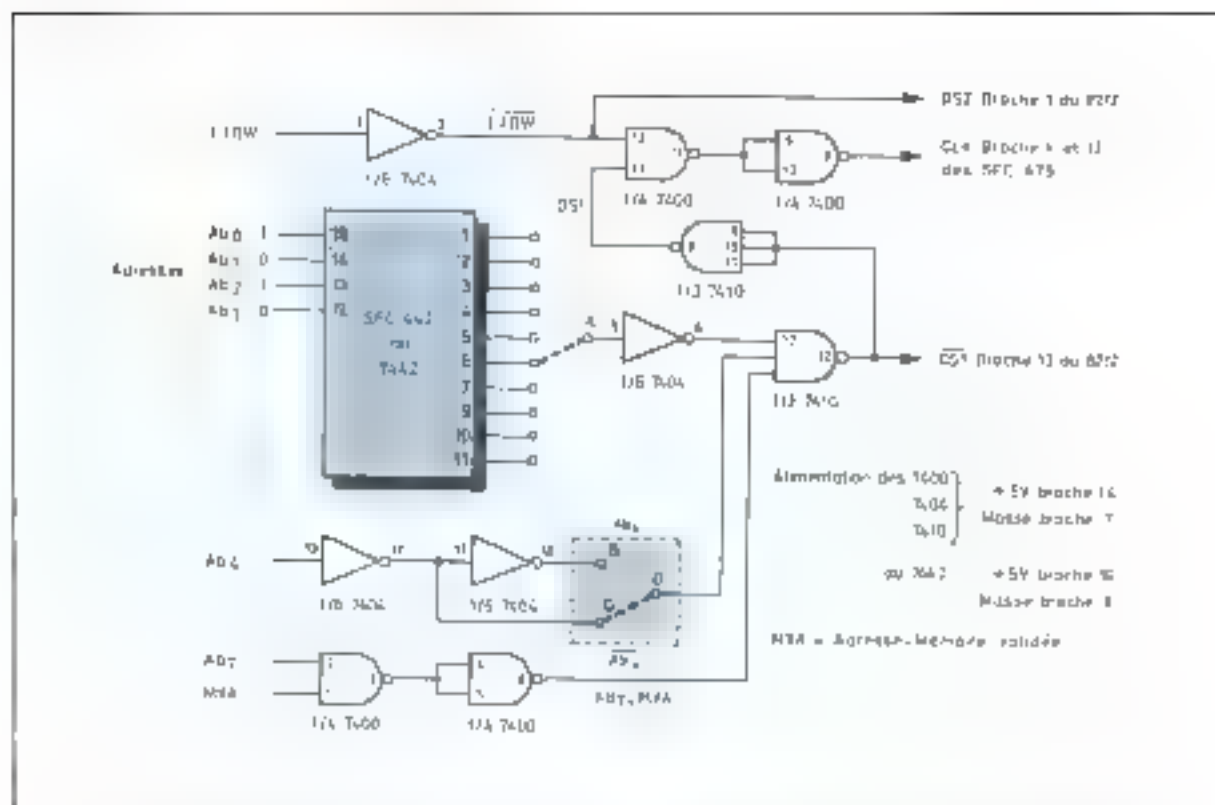


Fig. 1. - La logique de sélection de la carte universelle est commandée par les bus de commande et d'adresse du microprocesseur.

● Le coupleur 8212 qui permet la liaison entre le bus de données du micro-ordinateur et les bascules servant de mémoire SFC 475 E et qui peut donc entrer en état haute impédance ou non.

● La mémoire de stockage de l'octet qui est constituée de 8 bascules bistables réparties dans deux circuits SFC 475 E.

### La logique de sélection

La figure 1 représente le schéma des différents circuits. Deux conditions sont nécessaires pour que le coupleur 8212 sorte de son état haute impédance, c'est-à-dire soit sélectionné.

Il faut que l'entrée de sélection  $\overline{DS1}$  soit au niveau logique 0 et l'entrée  $DS2$  au niveau logique 1.

$\overline{MVA}$  sera relié naturellement à  $DS2$  par l'intermédiaire d'un inverseur (1/6 d'un 7404) qui réalisera ainsi la première des conditions de sélection.

La deuxième condition est que

l'entrée  $\overline{DS1}$  soit portée à l'état bas. Nous allons voir comment ceci peut être réalisé.

$\overline{DS1}$  est relié à la sortie d'une porte NAND à 3 entrées (7410). Cette sortie est à l'état haut et basculera à l'état bas lorsque ces 3 entrées seront ensemble à l'état haut.

Une de ces trois entrées sera commandée par le couple MVA.  $Ab7$ ,  $Ab7$  est toujours à l'état haut dans le cas d'une commande s'adressant à un périphérique (convention des constructeurs d'Alcyon) MVA est à l'état haut lorsque l'opération en cours ne concerne pas une lecture-écriture dans une mémoire donc une simple porte AND à 2 entrées suffirait à remplir cette condition, mais comme nous n'avons pas dans le schéma de tels circuits nous allons en fabriquer en ajoutant un inverseur à une porte NAND.

La deuxième entrée sera commandée par un décodeur BCD décimal très classique, le 7442 (ou

SFC 442 E) qui va suivant le code binaire appliqué aux broches 12, 13, 14, 15 par les poids d'adresse  $Ab0$ ,  $Ab1$ ,  $Ab2$ ,  $Ab3$ , valider une des dix sorties en la faisant passer à l'état bas, qui, après inversion, va réaliser la fonction voulue.

Nous voyons donc que grâce à cette logique de sélection, le choix entre dix périphériques, nous sera laissé, suivant le pont que nous ferons avec l'entrée de l'inverseur (A) et une des dix sorties du décodeur (nous avons sélectionné ici le périphérique 6).

Le poids d'adresse  $Ab4$  (haut ou bas) nous permettra de doubler ce nombre de périphériques et de le porter à 20. En effet, si par ordre  $Ab4$  est à l'état bas, on fera un pont entre C et D pour avoir la troisième entrée du NAND à l'état haut. Si par ordre un bit  $Ab4$  à l'état haut, on câblera un pont entre B et D pour avoir toujours la troisième entrée du NAND à l'état haut.

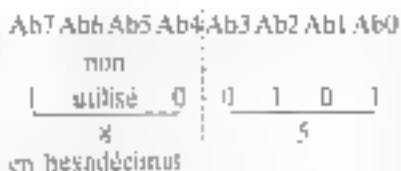
Le temps de réponse des projecteurs est très long, l'information présente sur le bus de donnée doit par conséquent être mémorisée.

Retenons donc, dans le cas d'Alcyon, que seulement les 8 premiers bits du bus d'adresse sont concernés par les instructions IN et OUT qui sont suivies d'un seul octet.

Il faut faire attention aussi, en câblant une des 20 adresses possibles du périphérique que celle-ci ne soit pas déjà occupée par une carte à l'intérieur d'Alcyon (entrée-sortie V24, Floppy, interface K 7, etc.).

**Exemple :** Imaginons que grâce à cette carte nous voulions sélectionner le périphérique sur lequel nous avons fait les points suivants : broche 6 du 7412 avec l'entrée A de l'inverseur d'une part et C et D d'autre part. La sortie broche 8 correspondant à la sortie décimale 5) est sélectionnée par :

- Ab0 --- 1 haut
  - Ab1 --- 0 bas
  - Ab2 --- 1 haut
  - Ab3 --- 0 bas
- et que le point C et D implique que Ab4 soit à l'état bus, ce qui donne :



L'instruction de commande pour cette carte sera donc **OUT 85H**.

**Le coupleur d'entrée/sortie 8212 de 8 bits**

Le 8212 est un registre parallèle de 8 bits muni de 2 broches de sélection (CS 2 et CS1) dont nous venons de voir l'utilité.

Ce coupleur peut être utilisé en porte d'entrée (périphérique vers microprocesseur) ou en porte de sortie (microprocesseur vers périphérique). Nous l'utiliserons, ici, uniquement en porte de sortie et la broche 2, MD qui permet ce fonctionnement sera reliée à la masse (M) = 0. L'entrée STB broche 11 sera reliée au +5 V, elle a e peu près les mêmes fonctions de sélection que DS2. L'entrée CLR ne sera pas utilisée (fig. 2).

A retenir sur le coupleur 8212 que lorsque celui-ci est sélectionné, les sorties (broches 4, 6, 8, 10, 15, 17, 19, 21) suivent l'état des entrées 3, 5, 7, 9, 16, 18, 20, 22, reliées au bus de données. S'il n'est pas sélectionné, les entrées et les sorties sont en haute impédance et donc déconnectées du système.

**La mémoire de stockage SFC 475 E**

L'information que nous voulons conserver pour sélectionner la diapositive ou le projecteur, se trouvera disponible sur le **bus de données** un très court instant. Or les projecteurs demandent pour changer de diapositives que le contact soit établi pendant un temps compris entre 0,3 us et 1 seconde. Nous avons besoin de mémoriser cet netel pendant ce temps-là pour les SAA 2000 et beaucoup plus longtemps pour le SRA 2000 qui peut avoir besoin de faire un tour de panier complet soit 5 à 6 secondes pour aller chercher la diapositive sélectionnée. C'est le rôle des 2 SFC 475 E qui vont mémoriser, chacun, 4 bits de l'octet présent sur les sorties du 8212 quand celui-ci est sélectionné (fig. 2).

Le SFC 475 E est une quadruple bascule à sorties complémentaires Q et Q̄. Seule la sortie Q nous intéresse et suit l'information présente en D tant que l'horloge est haute.

Quand l'horloge passe au niveau bas l'information présente en D, au moment de la transition, est maintenue jusqu'à ce que l'horloge redevienne haute.

Les broches 13 et 4 des SFC 475 E seront reliées aux entrées J0W et J3T, par l'intermédiaire d'une porte AND et d'un inverseur pour remplir les conditions du fonctionnement décrit ci-dessus (la porte AND est ici constituée d'un inverseur et d'une porte NAND pour économiser les circuits).

Donc, lorsque les conditions de sélection du 8212 seront remplies, l'horloge des bistables sera haute, les sorties suivront l'information présente sur les entrées, donc sur le bus de données, et dès que la carte sera à l'état haute impédance,

Fig. 2 - Les données sont appliquées au coupleur d'entrée/sortie 8212 qui permet la liaison entre le bus de données et les bus des memories au moyen des octets.

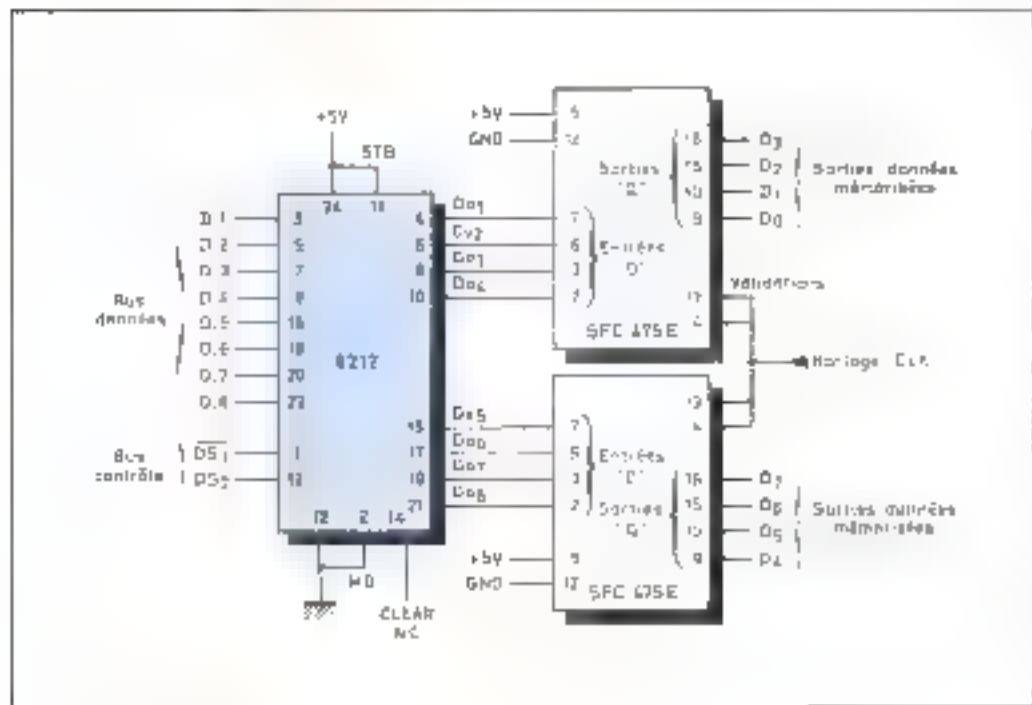
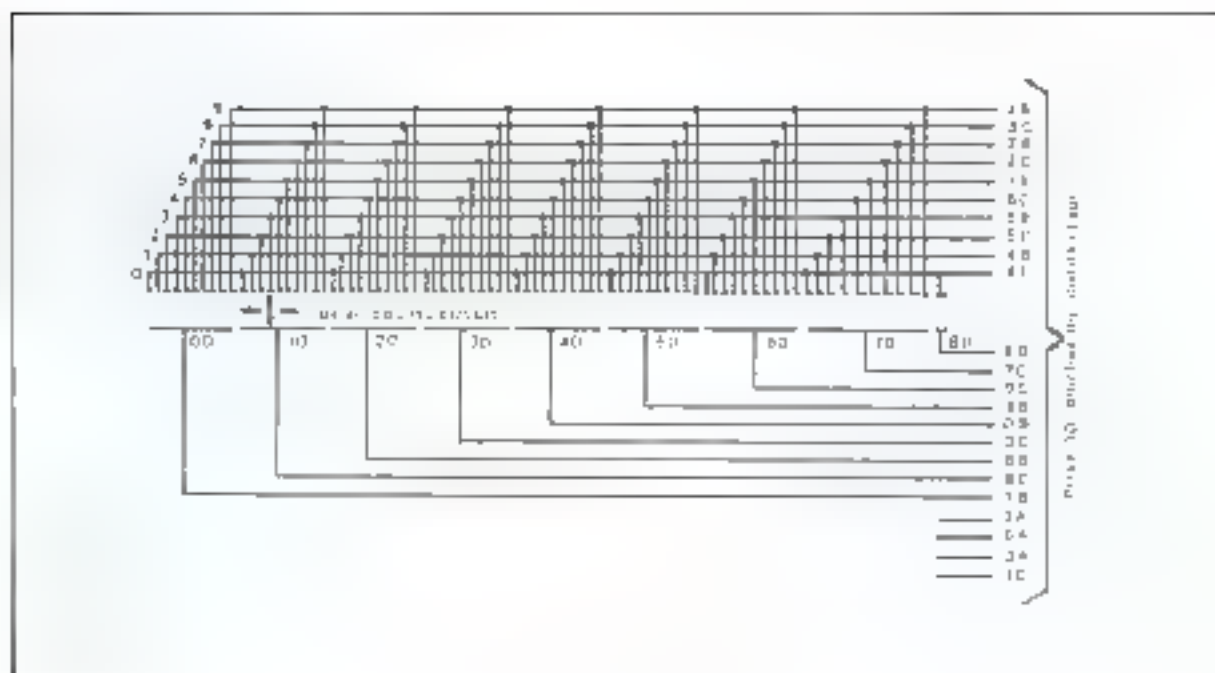


Fig. 3 - Deux anneaux collecteurs préfabriqués de telle façon que, au moment d'un vue de l'objectif de la diapositive, les éléments correspondants à un compartiment du magasin des diapositives sont couplés aux deux anneaux collecteurs. Chaque position du magasin est définie par le couplage en série des deux anneaux collecteurs.



c'est-à-dire désélectionnée, l'information sera conservée.

## Description de la logique de commande du S.R.A. 2000

### Sélection des vues

Sur le S.R.A. 2000, deux anneaux collecteurs conçus selon le principe des circuits imprimés, sont disposés d'une façon concentrique sur une plaque de résine époxy renforcée de fibres de verre. Les surfaces de contact sont dorées. L'anneau extérieur se compose de 81 segments correspondant chacun à un compartiment du magasin, donc à une position unitaire d'un numéro de vue. Les segments de même numéro (1 à 9) sont reliés entre eux et chacun d'eux est raccordé à un point de la prise extérieure. L'anneau intérieur correspond aux dizaines (0 à 9). Les circuits sont également raccordés à la prise à 30 broches. Un pont court-circuit réalisé en balais palpeurs à fils d'or, couplé au

magasin par un engrenage, relie ainsi chaque position unitaire à une position de dizaine. Chaque position du magasin est définie par le couplage en série des deux anneaux collecteurs et peut être sélectionnée à la prise à 30 broches (voir fig. 3).

La commande qui va demander au projecteur de rechercher une diapositive sera obtenue en établissant un contact entre les points 5a et 3a de la prise à 30 broches du projecteur, pendant une durée comprise entre 0,3 et 1 seconde. Ce contact établi, le rotation du magasin va commencer et ne s'arrêtera que lorsque le point 7a de la prise à 30 broches du projecteur sera à la masse, libérant ainsi la diapositive sélectionnée.

### Adaptation à la carte universelle

Dans l'octet mémorisé sur la carte universelle se trouve le numéro de la diapositive ; en effet, les 4 bits de poids faible donneront après décodage dans un 7442 le chiffre des unités et les 4 bits de poids fort donneront, toujours

après décodage dans un autre 7442, le chiffre des dizaines de la diapositive sélectionnée.

Les sorties 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 et 11 du 7442 affectées aux unités seront directement branchées, respectivement, sur les points 4a, 4b, 5a, 5b, 6a, 1a, 2a, 2b, 3a, 3b, de la prise 30 broches du projecteur, ce qui aura pour effet de mettre à un niveau bas tous les segments de même numéro (1 à 9). Si, par exemple, le chiffre 5 est sélectionné par le codage binaire des 4 bits de poids faible on aura à un niveau bas 05, 15, 25, 35, 45, 55, etc., il ne restera plus qu'à chercher de quelle dizaine il s'agit et ce sera le rôle des circuits logiques donnés figure 4.

**Choix des dizaines :** un deuxième 7442 va maintenant décider le chiffre des dizaines sur les 4 bits de poids fort de l'octet mémorisé et à l'aide après inversion une des entrées d'un compteur constitué par 9 portes NAND et une porte NAND à 9 entrées nous avons rajouté une entrée à une porte NAND à 8 entrées pour les besoins du décodage.

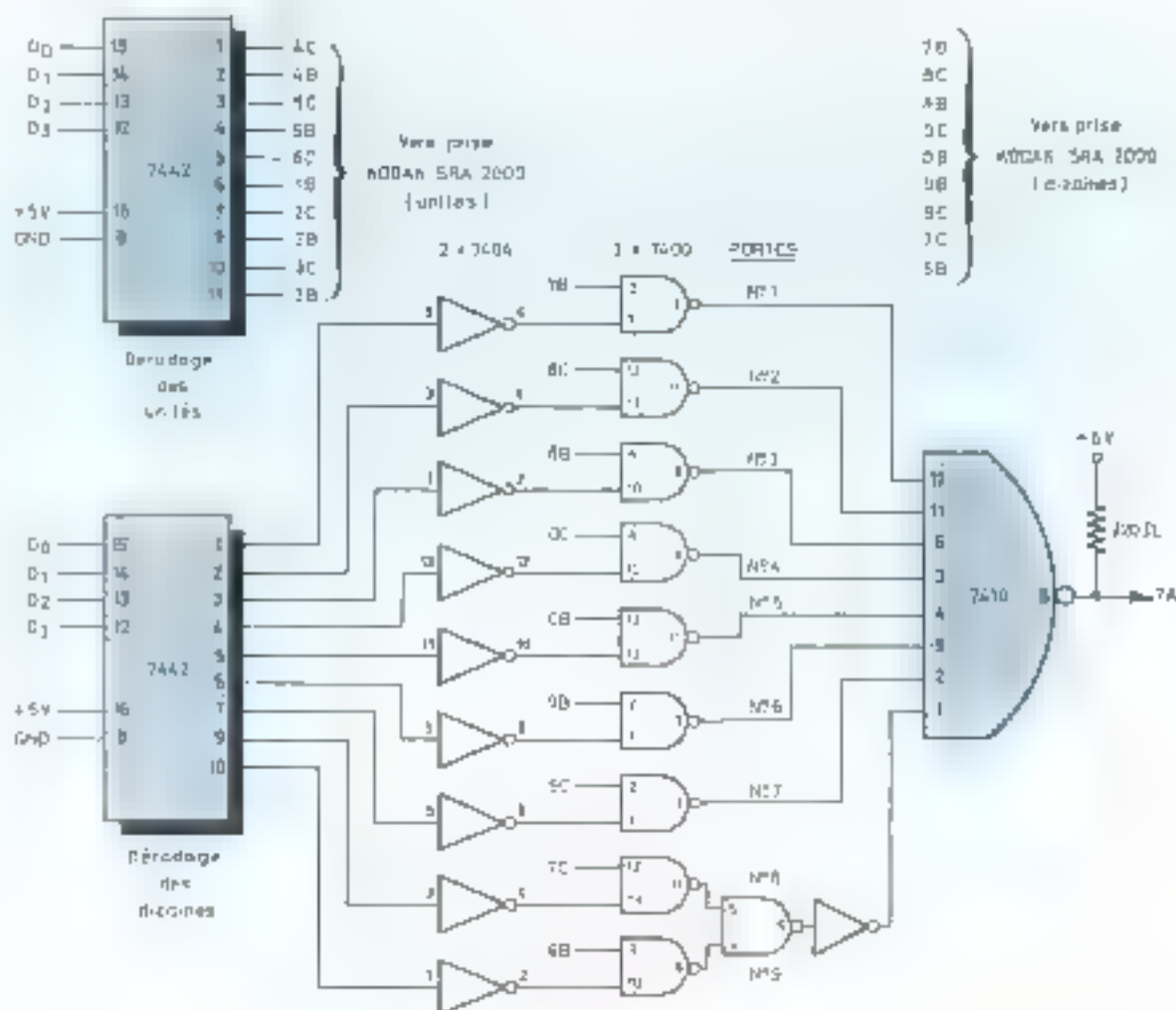


Fig. 4. - Décodeur et sélection d'une diaphragme. Dans l'exemple minuscule sur la carte universelle se trouve le numéro de la vue; les 4 bits de poids faibles donnent après le décodeur 7442 le chiffre des unités et les 4 bits de poids fort celui des dizaines. Lorsque le numéro de la diaphragme qui se trouve dans la fenêtre de projection coïncide avec le numéro de la diaphragme sélectionnée le point 7A passe d'un niveau haut à un niveau bas et à l'inverse vice-versa.

luge, c'est-à-dire une porte NAND à 2 entrées plus 1 inverseur.

Les autres entrées du comparateur sont respectivement reliées aux segments des dizaines du projecteur par les points 7b, 8c, 8d, 9c, 9b, 9c, 7c, 6b, correspondant aux dizaines 00, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 et 80.

La sortie II du comparateur reliée au point 7a de la prise à 30

broches va passer à l'état haut dès que le numéro de la diaphragme qui se trouve dans la fenêtre de projection ne coïncidera pas avec le numéro de la diaphragme sélectionnée (ce qui aura pour effet après la fermeture du contact 5a, 3a l'ordre de recherche) de faire tourner le magasin.

Nous voyons que c'est le passage du point 7a d'un niveau bas à

un niveau haut qui va déclencher la rotation du magasin et du balai court-circuit entraîné par celui-ci.

Le numéro de la diaphragme sélectionnée va refaire passer ce point 7a à un niveau bas qui du même coup arrêtera le magasin.

Considérons la porte NAND à 4 entrées. Sa sortie basculera de 0 à 1 si une entrée quelconque est à 0 et retrouvera son premier état lors-

que cette anomalie sera corrigée.

Le fait de sélectionner une nouvelle diapositive va créer ce déséquilibre et va donc faire tourner le magasin. Le niveau bas va arriver sur l'ensemble des segments correspondant au chiffre des unités concerné. Si l'on a sélectionné la diapositive n° 35, les segments 05, 15, 25... 75, seront au niveau bas. En se déplaçant le magasin va proposer successivement ces niveaux bas aux entrées des portes NAND. Le passage au contact du segment 05 va mettre le point 7b au niveau bas, puis le passage au 15 y amène le point 8c, au 25 le point 8b, et ainsi de suite.

Lorsque ce niveau bas va être proposé à la porte qui crée le déséquilibre du fait de sa sélection (ici la porte 4 pour la vue n° 35) sa sortie rebasculera à 1 et le point 7a retrouvera son niveau bas arrêtant le magasin sur la diapositive voulue.

Le reste du schéma est très simple (fig. 5). On profite de l'état du point 7a pour débloquer un transistor (2N1711) qui en fermant un relais va recharger un condensateur dans un deuxième relais dont les contacts vont à leur tour décharger les points 5a et 3a. Le temps de la décharge et réaliser ainsi l'ordre de recherche de la diapositive.

On peut, en parallèle sur le bus de données, brancher des leds qui vont permettre de visualiser l'octet mémorisé par la carte universelle, ceci est facultatif, mais permet de rester le programme et le fonctionnement de la carte universelle sans avoir à brancher le projecteur de diapositives.

## Liaison du projecteur SAV 2000

### La commande du passage des vues

Changer une vue sur le projecteur SAV 2000 exige deux conditions :

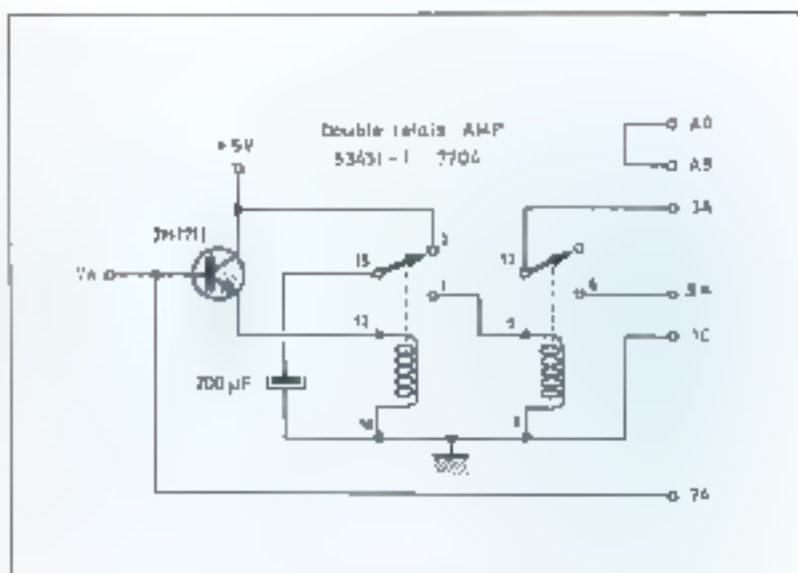


Fig. 5. - Le passage du point 7a d'un niveau bas à un niveau haut déclenche le transistor et réalise l'ordre de recherche de la diapositive.

- d'une part, il faut que ce soit ce projecteur et pas un autre qui soit sélectionné par la carte universelle :

- d'autre part, il faut que la vue change lorsque ce projecteur étant sélectionné, on lui en donne l'ordre.

La première condition sera réalisée en comparant une partie de l'octet proposé par la carte universelle (4 bits seulement) à 4 autres bits câblés, et ce, à l'aide d'un circuit comparateur 4 bits SFC 485 E. Si les deux mots de 4 bits sont égaux, le comparateur va permettre le fonctionnement du monostable de commande B. Si les deux mots sont différents le comparateur va inhiber le fonctionnement de ce même monostable.

La deuxième condition est remplie par la sortie CLK de la carte universelle. En effet, cette sortie est la somme de toutes les conditions qui déterminent la sélection de la carte universelle.

Mais cette impulsion étant en avance par rapport au changement de l'octet sur le bus de données, nous sommes obligés de la retarder, ce qui sera le rôle du monostable A. La temporisation (0,3 à 1 seconde) que demande le projec-

teur pour changer de vue, sera confiée au monostable B et pourra être ajustée à l'aide du potentiomètre P1 (fig. 6).

La sortie Q du monostable va alimenter un transistor 2N1711 et déclencher le relais AMP. Ce relais met en contact les points B4 et B3 du projecteur correspondant au changement de vues en marche avant.

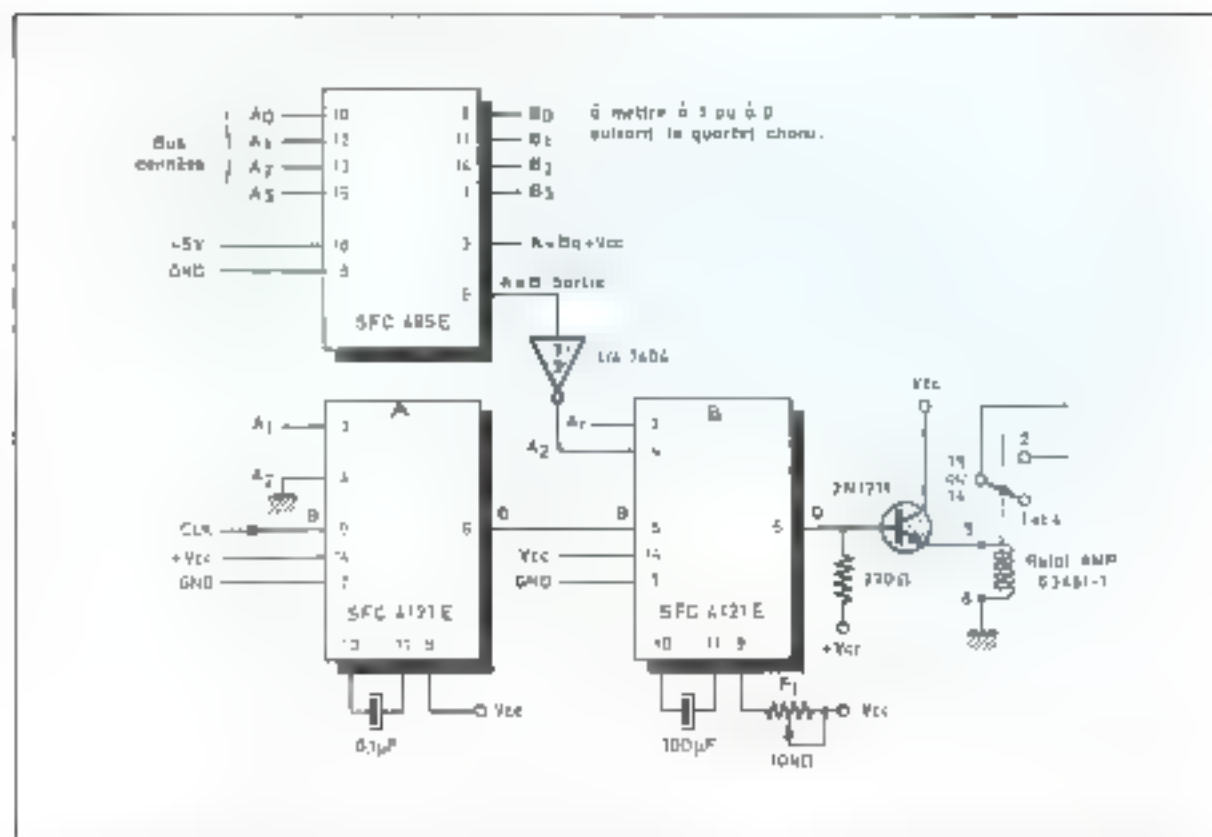
Les mémoires de la carte universelle SFC 475 E permettent de brancher en parallèle jusqu'à 10 canaux de sélection identiques à celle que nous venons de décrire (sortance 10).

En affectant à chaque carte un mot câblé différent, nous pourrions avec le même programme, piloter une batterie de 10 projecteurs Kodak. Dix autres projecteurs peuvent être pilotés par les 4 bits de poids fort non utilisés jusqu'à maintenant.

## Conclusion

Nous n'avons abordé que le problème de la réalisation matérielle de l'interface. Plusieurs logiciels peuvent être développés met-

Fig. 4 - Deux micro-  
Ples et de Blaudouet les  
temps en 100 ns. Les  
rangs à la télévision. La  
fin de l'impulsion Lk  
et un placement de  
10°.



tout en œuvre simultanément ou en différé, un ou plusieurs projecteurs de diapositives, un magnétophone et un écran de télévision. Nous avons écrit par exemple un programme de montage automatique de diapositives

En définitive, l'étude et la construction de ces circuits constitue une approche intéressante des problèmes d'interface des micro-ordinateurs. Elle peut constituer un pas vers la réalisation d'interfaces plus élaborées de communication

entre l'homme et la machine. ■

P. BASTIDE  
J.-M. BLONDEL  
J.-C. LE TOUZE

## Configuration du micro-ordinateur Aleyane

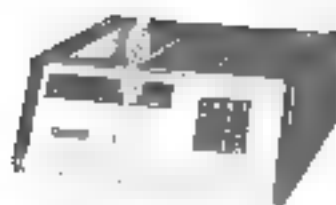
- Microprocesseur 8080 A
- 1 ■ REPR0M contenant un « bootstrap loader »
- 12 K RAM statique
- Un interface magnétophone à cassette.
- Un interface série RS 232.
- Un logiciel sur cassette composé d'un macro assembleur chargeur et éditeur de texte sur 6 K et d'un basic de 10 K octets,



# toute une ligne informatique... chez un même constructeur

c'est la garantie d'avoir un ensemble cohérent

EN KIT ou EN ORDRE DE MARCHÉ... CHOISISSEZ !



**H8**

**MICRO 8 bits  
avec BOBO A**

1 console jusqu'à 16 Ks - Horloge 2 Mhz  
Parallèle avant montage - Inverse système  
incorpore  
Dis "d'après" - Logiciel étendu DBUG.  
Éclair de toute Assemblée, BASIC étendu,  
DOS

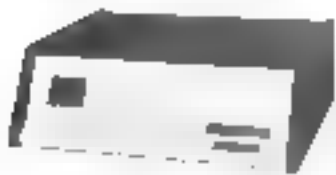
A PARTIR DE 3.440 F HT \*

**TERMINAL  
VIDEO**

**H9**

- Mode conversationnel au per lets  
- ASCII - 67 caractères - page mémoire  
- 40 CAR/12 lignes ou 20 CAR/12 lignes  
sur 4 colonnes  
- Contrôle d'adresse - déclenchement automatique  
- matrice 3 x 7  
- Interface standard série et parallèle incor-  
porées.

À PARTIR DE 4.240 F HT \*



**H11 A**

**MINI 16 bits  
LSI 11/2**

- Équivalent du PDP 11/23, et antérieur  
compatible  
- Logiciel à 16 bits, 400 instructions  
- RAM extens à 60 Ks - Horloge 10 Mhz  
- Logiciel étendu Assemblée, BASIC, Pascal  
Fortran

À PARTIR DE 7.800 F HT \*

**IMPRIMANTE  
180 CPS**

**H14**

- Adresse 5 x 7, 96 CAR ASCII (majuscules  
et minuscules)  
- Papier unilatéral entièrement perforé  
- 30 à 102 colonnes, espacements variables  
programmables  
- Interface série standard RS 232C ou  
A PARTIR DE 3.220 F HT \*



**H10**

**LECTEUR  
PERFORATEUR**

- Lecteur 50 CPS - Perforateur 10 CPS  
- Interface parallèle TTL standard  
- Dépend de configuration

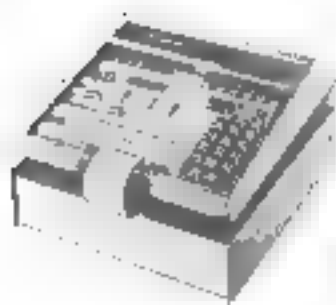
À PARTIR DE 2.510 F HT \*

**MINI-DISQUES  
pour H 11**

**H27**

- Compatible avec DEC (PDP) gère jusq 2 50  
7 disques Minidisk - 512 Ks - Interface  
machine ou logiciel  
- Possibilité format IBM 1140  
DOS étendu - Exp. BASIC Fortran, Assem-  
bleur  
- Pds entre piste 6 millisecondes

À PARTIR DE 11.800 F HT \*



**EE  
3401**

**MICRO 8 bits  
avec 8800**

- Table microprocesseur pour expansion  
salaria  
- Extension PAL Interfaces BASIC  
- Carte logiciel sur microprocesseurs

**EC 1100 COURSE DE BASIC**

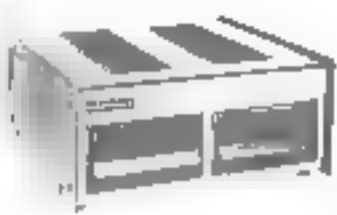
- Auto-éducation permanente

**MINI-DISQUETTES  
pour H 8**

**H17**

- Les 2 lecteurs MM1520  
- Simple tête simple densité  
- 100 Ko/densité Immense gain qualité  
(série)  
- Pds entre-piste 30 ns  
- DOS étendu - Exp. Assemblée, DBUG,  
BASIC, Adresseage direct

À PARTIR DE 3.988 F HT \*



\* Prix en Kit (H.T.) au 1/04/79

CENTRES  
DE DÉMONSTRATION

**PARIS** 201 64 bd. Saint-Michel  
Téléphone : 335 16 97

**LYON** 201 204 rue Vendôme  
Téléphone : 475 62 09 25

**HEATHKIT**

**Schlumberger**

BON À DÉCOUPER, à adresser à

FRANCE HEATHKIT, 47 rue de la Colonie, 75013 PARIS, tel. 508 25 41  
BELGIQUE HEATHKIT 16 av. du Globe 1190 BRUXELLES, tel. 344 27 10

Je désire recevoir votre catalogue couleur en Anglais - Je joins 2 timbres à 20 F pour frais de envoi.

Nom, prénom

Adresse

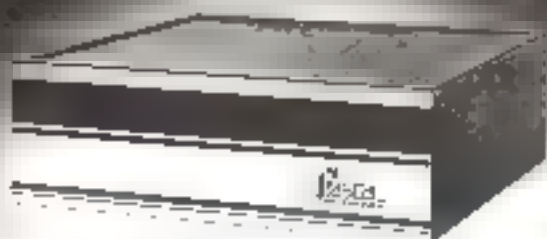
105 0170

# microordinateur

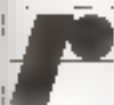
## PASCAL

### WESTERN DIGITAL

- processeur PASCAL WESTERN DIGITAL
- 64 K RAM
- 2 ports RS 232 C, 2 ports parallèles
- contrôleur de disque souple avec
  - ample et double densité
  - virgule flottante câblée
- système d'exploitation UCSD
- compilateur PASCAL - compilateur BASIC



### Pascal MICROENGINE™



TECHNOLOGY RESOURCES S.A.

27-29, rue des Méuniers, 92220 Bouilly-sur-Seine  
Tél. : 747.47.17 - Téléfax : 610.657



**AUCTEL**

143, rue des Méuniers - 92220 Bouilly-sur-Seine - Tél. : 747.47.17 - Tél. : 610.657

#### POUR LA PREMIERE FOIS EN FRANCE

IMPRIMANTE Rapide en KIT avec Interface standard

APPLE II ou PET ou TRS 80 ou EXIDY

Documentation sur site le plus photographique

● Imprimante  
Alphanumérique

APPLE  
PET  
TRS 80

IMP1

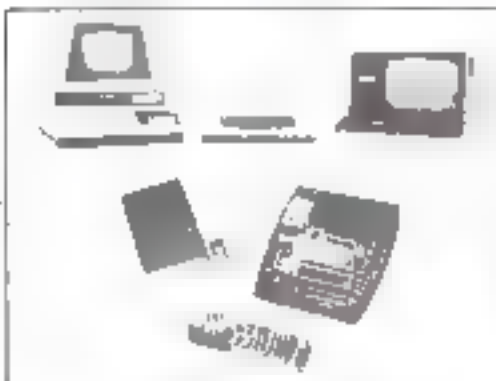
PRIX TTC 3600 F

Option :

Capot 180 F TTC

Prix monté en ordre  
de marche

6000 F TTC



● Imprimante Graphique  
et Alphanumérique

APPLE  
PET  
TRS 80

IMP2

PRIX TTC 5400 F

Option :

Capot 180 F TTC

Prix monté en ordre  
de marche

7630 F TTC

#### CE PRIX COMPREND

Un sous-ensemble Monté et Pré-assemblé  
AVEC

● La carte électronique de commande

● l'alimentation 220 V/50Hz ● les organes de raccordement

IMPRIMÉ à 120/960 lignes minuscules en 20/40-80 caractères  
sur papier électrosensible de 127 mm - (Prix : 28 F TTC les 100 m)

Pas de câble externe - Sans entretien, ni maintenance

**SCHEMA DE MONTAGE détaillé livré avec notre KIT IMP1 - IMP2**

GRATUIT pour les projets clients.

Province : 50NC

Paris, Région Paris : par transporteur.

FRAIS DE PORT : en port de

**BON DE COMMANDE**  
à retourner à  
AUCTEL - 143, rue des Méuniers - 92220 BAGNEUX

NOM

Adresse :

VILLE :

TEL :

Ci-joint chèque de :

EX 801

APPLE

EX 820

APPLE

PET

TRS 80



# Programme de conversion décimal-hexadécimal

```

1000  DIM T(4)
1010  T(0)=4096: T(1)=256: T(2)=16: T(3)=1
1020  INPUT N
1030  FOR J=0 TO 3
1040  I=N/T(J)
1050  N=N-T(J)*I
1060  PRINT I;
1070  NEXT J
1080  PRINT
1090  END

```

Ce programme permet d'obtenir la représentation hexadécimale d'un nombre à deux chiffres, lorsqu'il est lancé à l'adresse 700, ou à quatre chiffres s'il est lancé à l'adresse 600 (ou si l'on supprime la ligne 1).

On constate la présence de deux sous-programmes.

Le premier, à la ligne 1000, introduit un tableau  $T_1$  de quatre éléments (4096, 256, 16, 1) ainsi qu'une variable chaîne de caractères XS. Cette dernière contient le jeu complet des signes hexadécimaux.

Un deuxième sous-programme calcule et imprime la valeur hexadécimale du nombre décimal que l'on a entré. Ce sous-programme peut être lancé soit à partir de la ligne 1030 (il prendra alors quatre valeurs distinctes et le résultat sera obtenu sur quatre chiffres), soit à partir de la ligne 1034 où il ne prendra que deux valeurs correspondant aux deux premiers chiffres, les moins significatifs.

Quelle que soit la valeur de J, une deuxième boucle soustrait J fois  $T_1(J)$  du nombre N que l'on a rentré en début de programme.

Cela nous donne la valeur du digit hexadécimal correspondant au poids  $T_1(J)$ .

Si  $J = 1$ ,  $T_1(J) = 4096$  et si le nombre à convertir est 65535<sub>10</sub>, la boucle des lignes 1040, 1050, dont le nombre de répétitions correspond très exactement au nombre de fois que 4096 entre, en valeur entière, dans 65535, donnera  $I = 15$ .

Il dénombre le nombre de boucles. Il est tout naturellement remis à zéro avant la boucle N, car on a trop souvent l'habitude de l'utiliser dans des boucles pouvant précéder ce programme.

À partir de la valeur de I (pouvant prendre en principe toutes les valeurs allant de 0 à 15), on sélectionne un caractère parmi les 16 qui constituent la chaîne XS.

$YS = \text{MID } S(XS, I, 1)$

est justement le caractère que nous cherchons. En effet, la fonction  $\text{MID}(AS, I, K)$  permet de sélectionner « K »

caractères après le 1<sup>er</sup> à partir de la gauche, parmi ceux de la chaîne AS. Dans le cas présent, on choisira l seul caractère et ce sera le 1<sup>er</sup>. Sur la même ligne, 1060, on imprime le résultat de cette sélection qui est YS. Remarquons un point-virgule après l'ordre PRINT. Cela a pour effet d'imprimer un caractère à chaque exécution de la boucle J. Malgré cette impression, une variable YS continue la chaîne de caractères du nombre hexadécimal et pourra servir par la suite, après le RETURN du sous-programme.

Après le « RETURN », vous trouverez quelques exemples de nombres décimaux à convertir

$$99_{10} = 63_{16}$$

$$75_{10} = 4B_{16}$$

L'élimination de la ligne 1 permet de passer des conversions à deux chiffres à celles sur quatre chiffres. En BASIC, cela s'obtient en frappant le numéro de ligne à supprimer suivi du « Retour Chariot ».

Remarquons pour finir qu'il ne faudra pas appeler deux fois de suite le sous-programme 1000, dans une boucle, par exemple. Le « GOSUB 1000 » devra être mis en début de programme, une fois pour toutes.

Si non, la double réservation de place par la déclaration du tableau  $T_1$ , DIM T(4), produira un message d'erreur.

En revanche, les sous-programmes 1030, 1034 pourront être appelés par n'importe quel autre programme.

Ces sous-programmes sont utiles lors de la manipulation d'octets, dans les programmes où l'on utilise les instructions PEEK et POKE. Ils sont très appréciés par les ex-utilisateurs de kits d'évaluation en langage machine.

Comme nous pouvions le constater, la même démarche pourra servir à des conversions de nombres bien plus grands. Il suffit pour cela d'agrandir le tableau  $T_1$  et de pousser un peu les limites de la boucle J, l'orgigramme de fonctionnement restant le même. ■

André DORIS

```

1000  DIM T(4)
1010  T(0)=4096: T(1)=256: T(2)=16: T(3)=1
1020  INPUT N
1030  FOR J=0 TO 3
1040  I=N/T(J)
1050  N=N-T(J)*I
1060  PRINT I;
1070  NEXT J
1080  PRINT
1090  END

```



DISTRIBUTEUR  
OFFICIEL

NEC  
RAYTHEON  
ROBINSON NUGENT

**PROMOTION**

## 16K RAM dynamique (416 C-2 200 ns)

LE KIT 16K OCTETS LES 8 PIÈCES 564.48 TTC

LE KIT 32K OCTETS LES 16 PIÈCES 978.43 TTC

Nous maintenons en stock :

### microprocesseurs et périphériques

	PU TTC
6080 A CPU	80.86 F
2801 780 CPU	158.58 F
6005 A CPU	198.85 F
671 Cassette Cont	352.03 F
372 Floppy Disk Cont	286.71 F
765 Floppy Disk Cont	626.02 F
8212 I/O Port	21.84 F
8214 Interrupt Cont	46.04 F
8216 Bus Driver	21.84 F
8224 Clock Driver	34.83 F
8228 Bus Driver	34.83 F
8228 System Cont	44.63 F
8238 System Cont	44.63 F
8251 Prog Com Inter	60.86 F
8253 Prog Timer	125.42 F
8255 Par Interface	46.97 F
8257 DMA Controller	106.07 F
8259 Prog Interrupt	106.83 F

### mémoires NMOS RAM statiques

	PU TTC
2101 ALC4450ns 256 x 4	24.04 F
2102 ALC4450ns 1K x 1	19.70 F
2111 ALC4450ns 256 x 4	23.70 F
2112 256 x 4	24.04 F
2114 LD 450ns 1K x 4	60.98 F

### mémoires CMOS RAM statiques

	PU TTC
5101 LD 256 x 4	53.80 F

### mémoires NMOS RAM dynamiques

	PU TTC
418 C-2 200ns 16K x 1	67.80 F
EPROM 2708	82.32 F
Transistors 2N BC	
Amplificateurs LM	
TTL 74LS N 54 LS J	
Supports de circuits intégrés	



62, rue de Billancourt  
92100 BOULOGNE  
tél: 604.78.78  
tlx: 202170 F

Documentation sur demande.

Commandes:  
paiements: par chèque  
franco de port  
contre remboursement:  
15 F pour frais de port

# Les mémoires à bulles magnétiques



Énoncé pour la première fois en 1967 par les laboratoires de Bell Telephone, le concept de mémoires à bulles a permis de concevoir un nouveau produit qui vient aujourd'hui compléter la série des mémoires de masse.

Ses spécifications (temps d'accès relativement court par rapport aux mémoires de masses classiques, encombrement très réduit, absence de pièces mécaniques mobiles, ...) risquent de lui valoir un intérêt particulier auprès des concepteurs de systèmes micro-informatiques (et des amateurs entre autres).

En effet, il nous est permis de penser, en raison du caractère non volatil de ces dispositifs, qu'ils seront amenés à remplacer les mémoires à bandes ou à disques magnétiques (tel que les floppy disques) dont la capacité de stockage actuelle se situe aux environs de quelques mégabits.

Texas Instruments fut le premier à commercialiser des mémoires à bulles de 92.304 bits au printemps de l'année 1977. Les recherches

poursuivies depuis ont permis de perfectionner ce nouveau composant. Ainsi dernièrement INTEL vient d'annoncer une mémoire à bulles magnétiques de 1 mégabit référencée IM 7110.

L'évolution technologique permet donc de prévoir pour bientôt une forte augmentation de la capacité de ces mémoires accompagnée d'une baisse considérable de leur prix de vente.

Parmi les multiples domaines d'applications possibles des mémoires à bulles, on peut citer : les terminaux intelligents, les mémoires tampons pour périphériques, les jeux électroniques, le contrôle de processus industriel, les machines à écrire à mémoire, les mémoires de données médicales portables, etc.

Nous allons, dans ce premier article, examiner les principes de base de fonctionnement de ces produits.

Leurs caractéristiques électriques ainsi que leur mise en œuvre par l'utilisateur seront détaillées dans un prochain article.

La présence d'une bulle magnétique dans une zone mémoire élémentaire détermine le niveau logique 1. Son absence, le niveau logique 0.

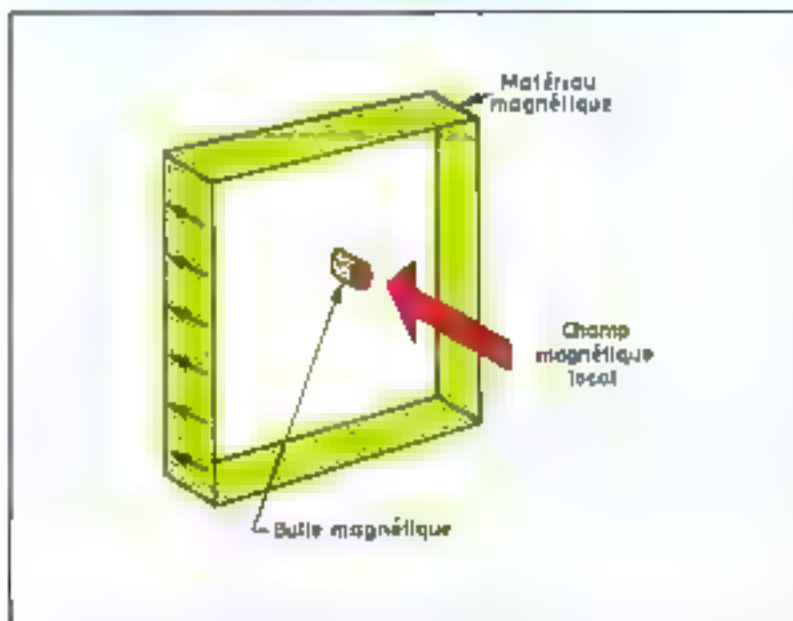
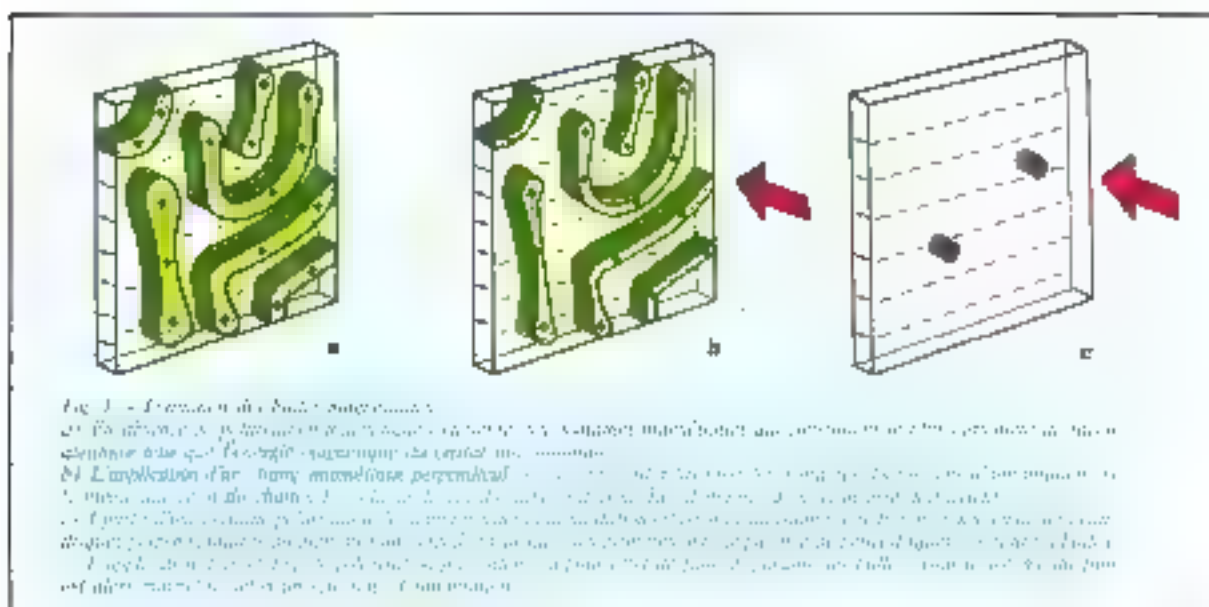


Fig. 2 - Une bulle magnétique dans une zone mémoire élémentaire.

### Principe de fonctionnement des mémoires à bulles

Le principe de la formation des bulles est représenté figure 1. Il se base sur la propriété que certains matériaux magnétiques

monocristallins ont de se magnétiser localement sous l'action d'un champ magnétique ponctuel. Les domaines ainsi délimités par l'inversion locale des dipôles magnétiques du matériau sont appelés bulles magnétiques. Au repos, elles prennent une forme cylindrique d'une dizaine de microns de diamètre. (fig. 2).

Une bulle est donc un petit domaine magnétique cylindrique qui se forme dans un film magnétique monocristallin sous l'action d'un champ appliqué perpendiculairement à la surface de la couche. Ce champ magnétique ponctuel est obtenu grâce à des impulsions électriques traversant une spire microscopique d'une couche conductrice recouvrant le film magnétique. La présence ou l'absence d'une bulle magnétique dans une zone mémoire élémentaire détermine les niveaux logiques 1 ou 0. Actuellement un ensemble de techniques est mis au point pour créer ou annihiler, déplacer et détecter ces bulles et ainsi constituer des registres à bulles. La connaissance de la structure interne, que nous allons aborder maintenant, simplifie la compréhension du fonctionnement de la mémoire à bulles.

### Structure interne simplifiée d'une mémoire à bulles classique

Une mémoire à bulles comporte trois parties (fig. 3) : le feuillet (ou

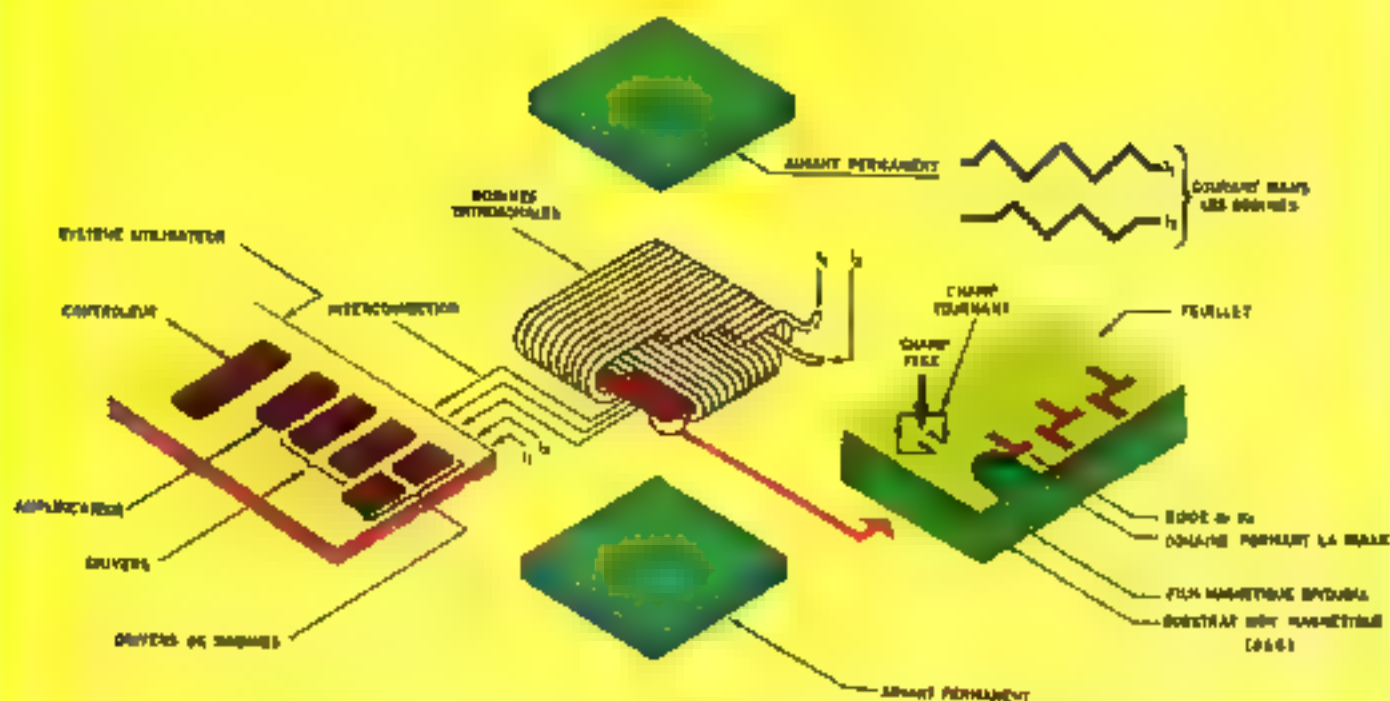
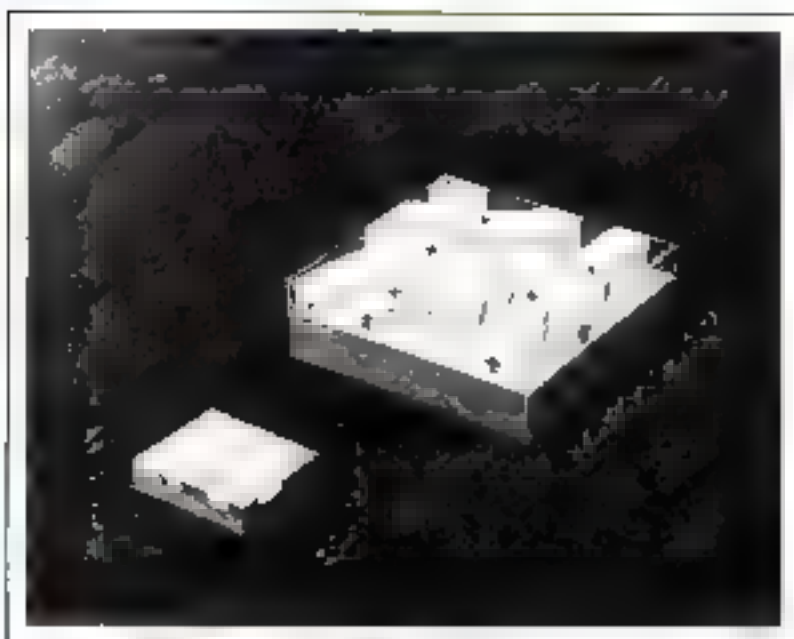


Fig. 1. — Système de mémoire à bulles magnétiques. 1. Alimentation, 2. Contrôle, 3. Interconnexion, 4. Adressage, 5. Lignes, 6. Boucles de signaux, 7. Bobines réglables, 8. Champ tournant, 9. Champ fixe, 10. Feuille, 11. Bord en Fe, 12. Courant permet la marche, 13. Film magnétique épous, 14. Support en magnétique (GaAs), 15. Aimant permanent.



mémoire proprement dite); un ensemble de deux bobines de commande permettant la création d'un champ magnétique tournant dans le plan du film provoquant le déplacement des bulles et un couple d'aimants permanents créant un champ magnétique statique perpendiculaire au film assurant la stabilité d'existence des bulles et rendant ainsi ce type de mémoire non volatil.

### Le feuillet

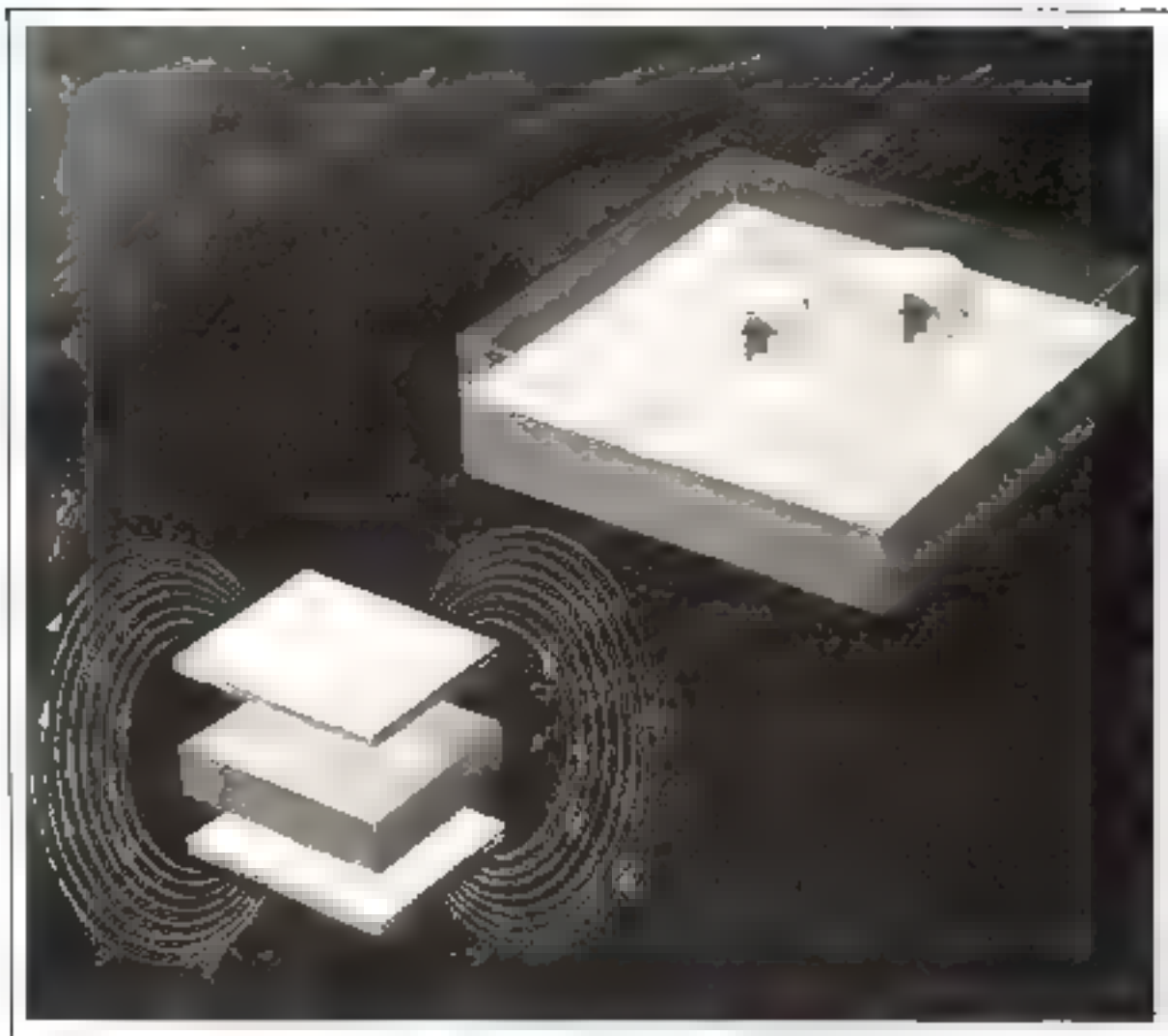
ou « chip mémoire » :

Le feuillet est obtenu par superposition de plusieurs couches :

- La première est le **substrat**. C'est le support constitué d'un matériau monocristallin antimag-  
nétique, cristallisé dans le même système et avec le même pas cristal-  
lin que le matériau de la seconde

... de la première couche. La seconde est le **film magnétique**. C'est une couche mince de matériau magnétique cristallisé dans le même système et avec le même pas cristallin que le matériau de la première couche. La troisième est le **film non magnétique**. C'est une couche mince de matériau non magnétique cristallisé dans le même système et avec le même pas cristallin que le matériau de la première couche.

Photo 1. Sens et ton d'un champ magnétique par aimants fixes par les deux bords d'un ruban magnétique. Les lignes d'induction sont formées de courbes de niveau par l'interaction des deux aimants permanents. Les deux aimants magnétiques créent les ondes.



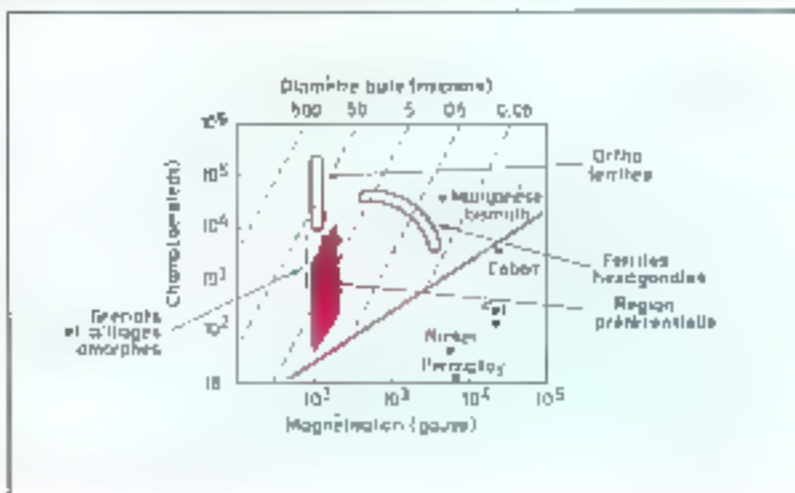
couche constituant le film magnétique. D'autre part, les coefficients de dilatation thermique de ces deux couches sont voisins afin d'éviter toute détérioration du feuillet par effet thermique.

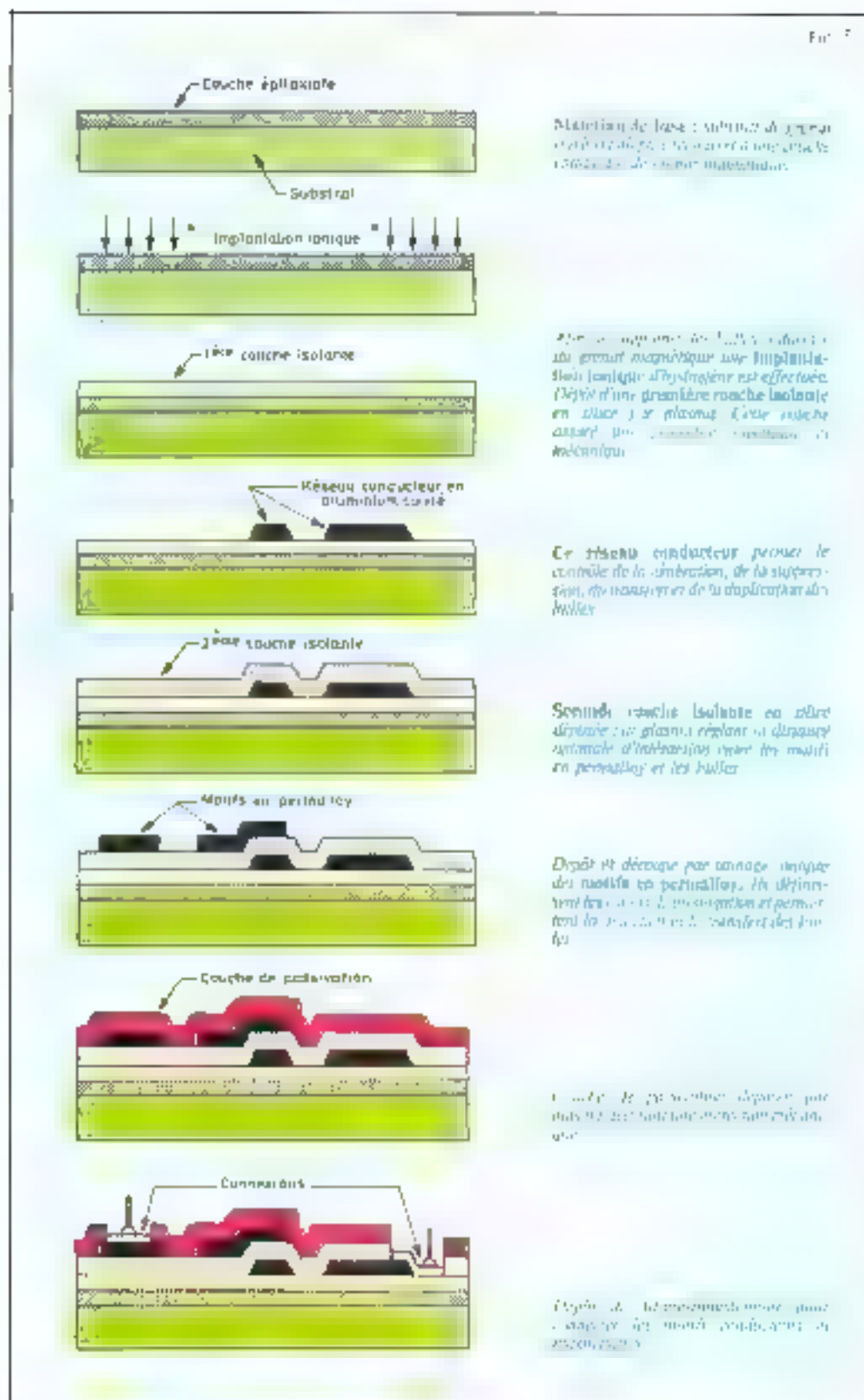
Actuellement le matériau le plus utilisé pour la fabrication du substrat est le Grenat d'oxyde de Gadolinium et de Gallium (GGG) (Dd, Ga, O<sub>2</sub>) (fig. 4).

Les différentes étapes de la fabrication d'une mémoire à bulles sont représentées figure 5.

• La seconde couche (ou film magnétique) constitue le support de l'information. Elle est déposée sur le substrat par croissance épitaxiale en phase liquide. L'épaisseur de ce film est à peu près égale

Fig. 4. Le substrat est un grenat d'oxyde de Gadolinium et de Gallium (GGG) obtenu par croissance épitaxiale en phase liquide. Les courbes de niveau de l'induction magnétique sont créées par les deux aimants permanents.





ou diamètre d'une bulle soit quelques microns).

Les matériaux les plus utilisés pour la confection du film magnétique sont des grenats synthétiques du type  $A_1 B_2 O_4$  comme l'oxyde d'Europium et d'Ytterbium.

Ces matériaux permettent d'obtenir un film magnétique présentant une « anisotropie magnétique monoaxiale » (autrement dit un seul axe préférentiel de polarisation des dipôles magnétiques élémentaires). L'axe d'orientation préférentiel des dipôles magnétiques est perpendiculaire à la surface du film.

Le film magnétique est recouvert d'une couche d'oxyde de silicium qui isole des couches supérieures.

● Une couche conductrice en aluminium cuivré permet d'obtenir des champs magnétiques localisés sur le film magnétique pour y créer ou transférer les bulles. Cette couche permet aussi l'amplification et la détection des bulles.

● Enfin une dernière couche formée de motifs en permalloy (alliage facilement magnétisable) détermine les chemins des bulles magnétiques (Fig. 6). Les motifs peuvent avoir des formes différentes : barres T, barres Y, disques carrés, etc.

Ces motifs se polarisent suivant le champ magnétique tournant créé par les deux bobines de commande. La polarisation de ces motifs provoque le déplacement des bulles magnétiques dans un sens bien déterminé sur le motif, puis d'un motif à l'autre selon le gradient " de champ.

### Les bobines

Deux bobines entourent le feuillet. Leurs axes d'enroulement sont perpendiculaires entre eux. Parcourues par deux courants de forme triangulaire déphasés de  $90^\circ$  l'un par rapport à l'autre, elles créent un champ magnétique tournant à la surface du feuillet.

### Les aimants

Deux aimants sont disposés à l'extérieur de l'ensemble feuillet-bobines. Ils créent un champ

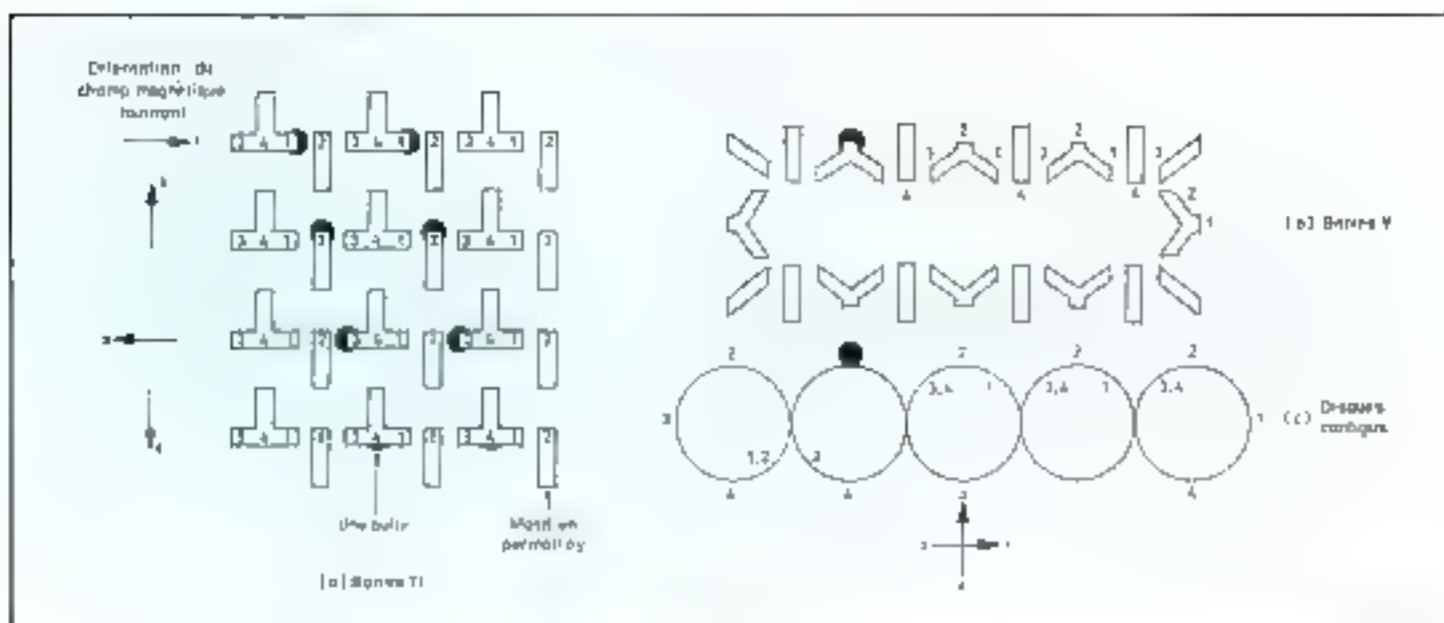


Fig. 6 - Les bulles magnétiques se déplacent dans un film de permalloy sous l'action d'un champ magnétique tournant. (a) Schéma 2D. (b) et (c) Schéma 3D.

magnétique statique (ou continu) de polarisation\* qui augmente la stabilité d'existence des domaines de bulles magnétiques et permet ainsi la non volatilité de la mémoire. Des recherches sont en cours quant à la suppression de ces aimants.

### Mécanismes de déplacement des bulles magnétiques

La bulle magnétique obtenue lorsqu'une impulsion de courant traverse une boucle microscopique du réseau conducteur est prise en charge par le motif le plus proche du réseau magnétique en permalloy (fig. 7).

Les bulles, par attraction et répulsion magnétique, « sautent » d'un motif à l'autre et « suivent » ainsi le trajet défini par les motifs en permalloy.

Le principe du déplacement des bulles repose sur le fait que les domaines magnétisés placés dans un gradient de champ magnétique (champ variable dans l'espace) se déplacent vers la région la plus favorable à sa polarisation (minimi-

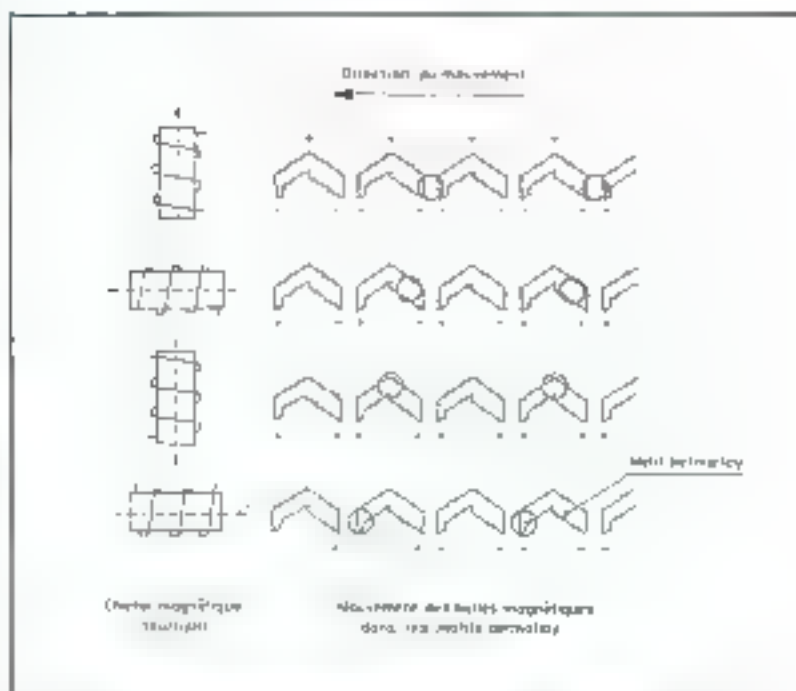


Fig. 7 - Le principe du déplacement des bulles magnétiques dans un film de permalloy sous l'action d'un champ magnétique tournant.

sation de l'énergie potentielle) Ce déplacement demande très peu d'énergie, ainsi  $4 \cdot 10^{-14}$  joules suffisent pour un déplacement d'une bulle égal à quatre fois son diamètre. La vitesse de déplacement est

proportionnelle au gradient du champ magnétique (plus la variation du champ d'un point à un autre est grande, plus la vitesse est élevée).

Le déplacement des bulles est

\* Gradient : le gradient caractérise la variation du champ entre deux points de l'espace.

\* La polarisation magnétique peut être définie comme l'orientation conjuguée de l'ensemble des dipôles magnétiques dans un sens déterminé (aimantation).



visible sous lumière polarisée. Ce déplacement n'est pas dû à un transfert de matière mais à un retournement progressif des dipôles magnétiques du film donnant l'illusion d'un déplacement.

Le gradient du champ est créé par les motifs de permulloy qui se magnétisent sous l'action du champ magnétique tournant engendré par les deux bobines. Ainsi, le gradient de champ change de position avec le sens de polarisation du motif, entraînant les bulles avec lui d'une extrémité à l'autre des motifs puis de l'extrémité d'un motif à l'extrémité proche du motif adjacent. Ainsi les bulles se décalent d'un motif pour chaque tour complet du champ magnétique.

## Architecture des mémoires à bulles

Examinons les deux principaux types d'architecture rencontrés dans la conception des mémoires à bulles (fig. 8).

Le premier, simple mais peu utilisé, présente une structure **série**. Il a la forme d'un long registre à décalage bouclé sur lui-même. Cette structure présente un double désavantage.

D'abord, le temps d'accès à l'information est très long car un recyclage de la mémoire est nécessaire pour l'accès, comme dans le cas d'une bande magnétique. Le second désavantage est décisif quant à l'abandon de cette architecture. Il est dû à l'imperfection de la fabrication de ce genre de mémoire. Pour un prix de revient acceptable, cette structure de mémoire exige une fabrication très fiable ; les bits d'information sont mémorisés en série. Un seul défaut dans la chaîne met la mémoire hors service.

L'architecture la plus utilisée présente une structure « **série-parallèle-série** ». Dans cette structure, on remarque une boucle principale en communication avec une série de boucles secondaires de stockage des bits. Des portes

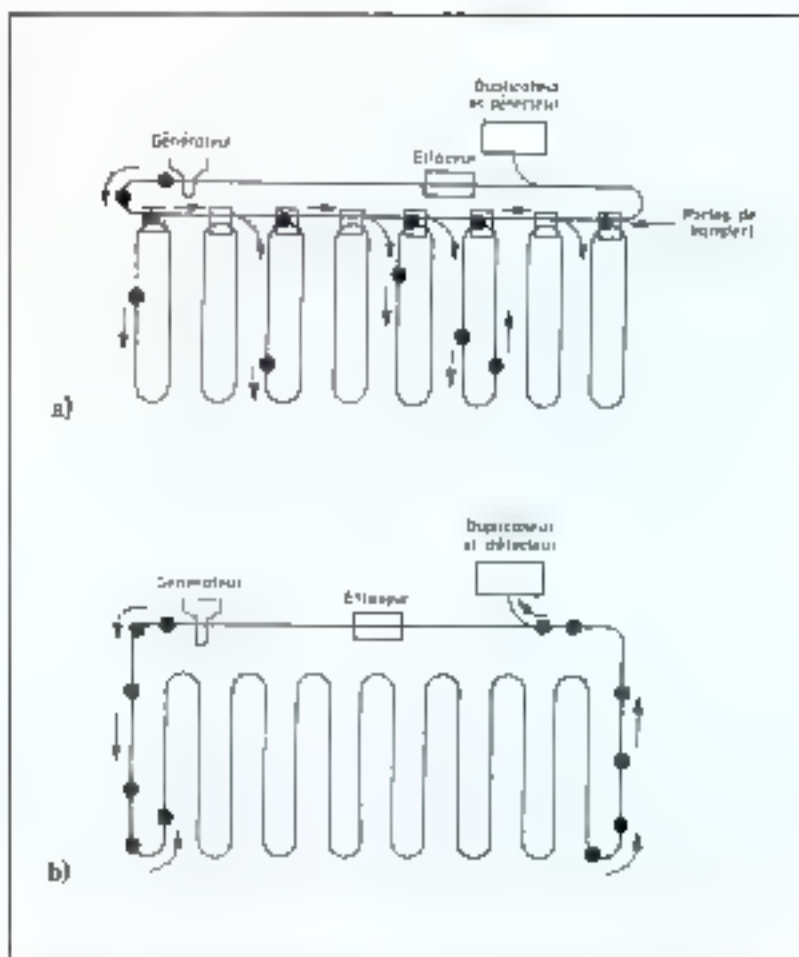


Fig. 8. Les deux principales architectures des mémoires à bulles magnétiques : a) architecture de type « série » ; b) architecture de type « série-parallèle-série ».

de transferts permettent la communication bidirectionnelle entre la boucle principale et les boucles secondaires. La boucle principale sert de mémoire tampon pour la lecture et l'écriture des données sur les boucles secondaires. Les données se trouvent sérialisées sur les boucles principale et secondaire mais les transferts entre elles se font en parallèle. D'où le nom de cette architecture.

Comme nous l'avons vu précédemment, les bulles se décalent d'une position dans toutes les boucles à chaque tour complet du champ magnétique. Ainsi, elles constituent des registres à décalage synchrones.

Pour une opération d'écriture, la donnée sérialisée est introduite dans la boucle principale à raison

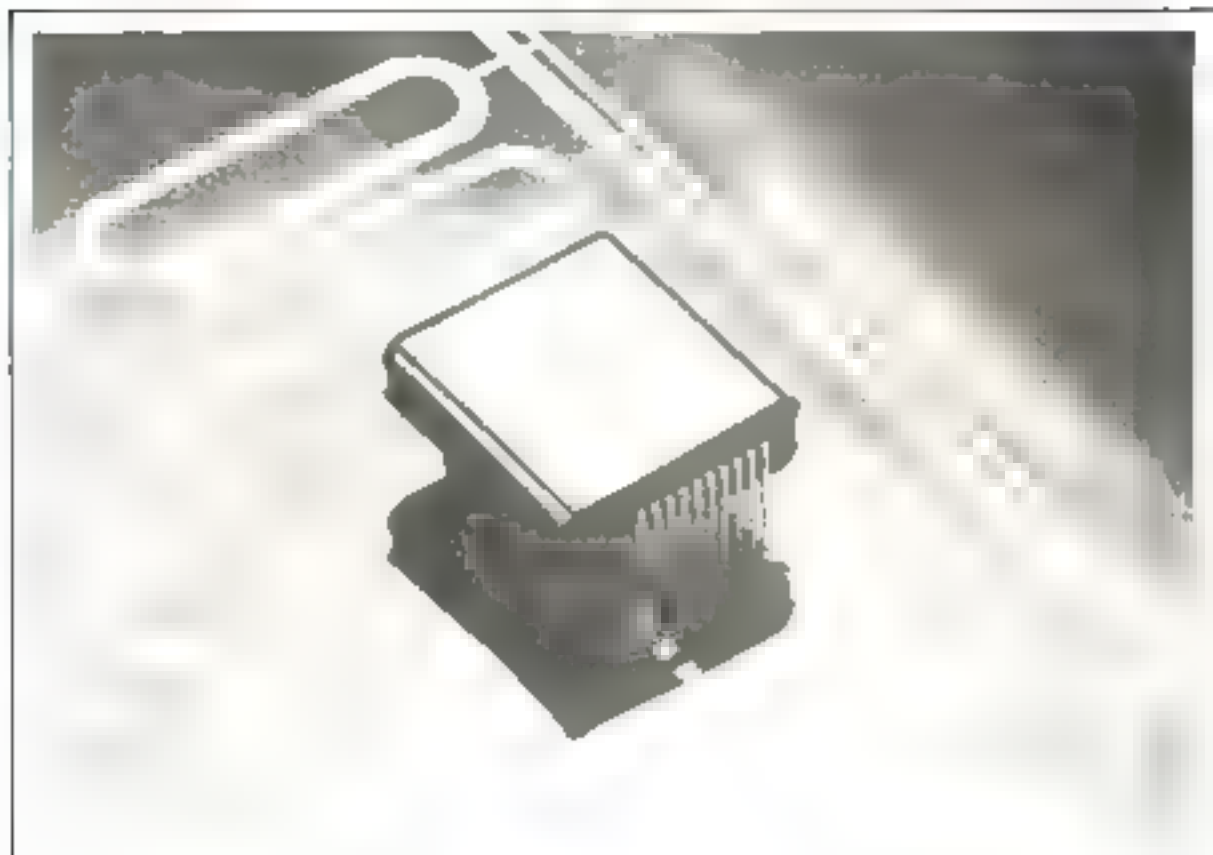
d'un bit par tour complet du champ. Quand les bits de données trouvent convenablement positionnés aux portes de transfert, une impulsion de courant est envoyée à travers un circuit conducteur traversant toutes les portes de transfert.

Ce courant crée un champ momentané sur les portes. Le champ oriente les bulles magnétiques présentes aux différentes portes vers les boucles secondaires de stockage.

Dès lors, l'écriture d'une donnée nécessite un effacement préalable de l'emplacement mémoire. Cet effacement se fait en général par une lecture destructive de l'emplacement. Pour cela la boucle principale contient un dispositif d'effacement des bulles.

Comparées aux autres mémoires de masse, les mémoires à bulles sont compétitives au niveau du prix de revient pour des systèmes dont la capacité n'excède pas quelques mégabits.

Figure 1. Les mémoires à bulles sont compétitives au niveau du prix de revient pour des systèmes dont la capacité n'excède pas quelques mégabits.



La lecture d'une donnée se fait selon la procédure suivante: on attend le moment où la donnée stockée dans les boucles secondaires se présente sur les portes de transfert pour envoyer la com-

mande de transfert dans la boucle principale. La donnée circule alors bit après bit à travers un système duplicateur.

L'information originale est alors conservée dans la boucle principale

puis est renvoyée à son emplacement initial, dans les boucles secondaires, pour être sauvegardée. Chaque bit dupliqué subit une amplification avant de passer dans un détecteur à magnéto-résistance. La présence d'une bulle est détectée par une diminution de la résistance du détecteur, donc par une augmentation de courant dans celui-ci. Le signal ainsi obtenu est amplifié et mis en forme avant d'être envoyé vers le système logique de lecture-écriture.

Cette architecture présente une similitude structurale avec celle des disques magnétiques. La boucle principale, correspondant à la tête de lecture, se déplace sur les pistes du disque, lesquels sont ici matérialisés par l'ensemble des bits ayant une position identique sur les boucles secondaires (un bit par boucle secondaire).

La fabrication délicate de ces mémoires ne permet pas d'obtenir des composants à 100 % fonctionnels à faible coût.

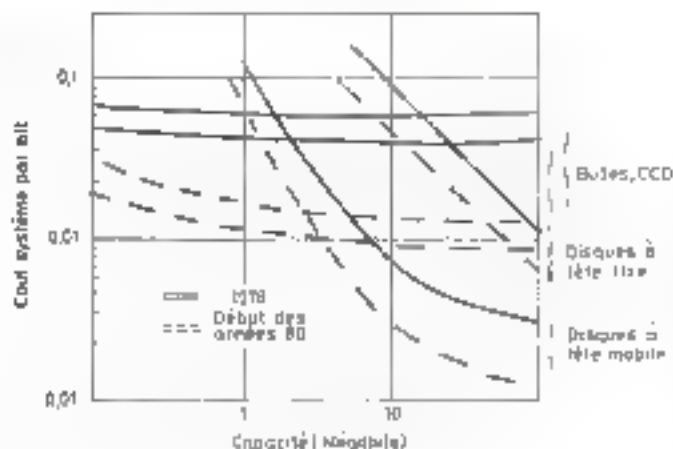
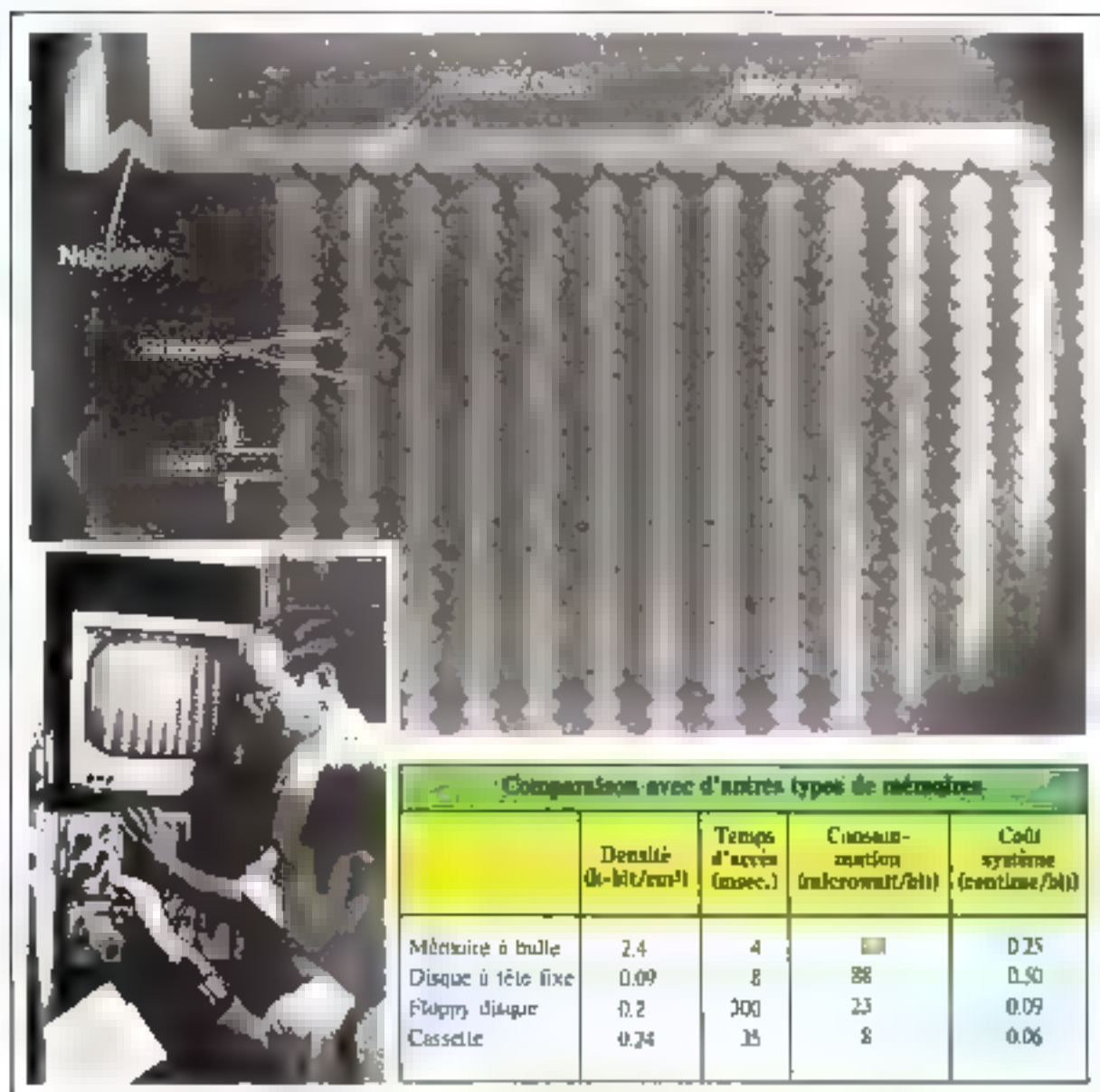


Figure 2. Le coût des systèmes à bulles diminue avec la capacité.



Comparaison avec d'autres types de mémoires

	Densité (k-bit/cm <sup>2</sup> )	Temps d'accès (nsec.)	Consom- mation (microwatt/bit)	Coût système (centime/bit)
Mémoire à bulle	2,4	4	1	0,25
Disque à tête fixe	0,09	8	88	0,50
Floppy disque	0,2	300	23	0,09
Cassette	0,24	35	8	0,06

Pour pallier à ces inconvénient ■ fabricant tient compte du pourcentage de « déchets emplacements mémoire » possible ■ augmente en conséquence la taille de ces mémoires de façon à garantir leur taille nominale. En fin de fabrication, les mémoires sont testées et livrées avec une notice indiquant les emplacements mémoires défectueux donc à masquer à l'utilisation.

### Conclusion

Ce nouveau produit est à considérer non pas comme évolution

d'un produit déjà existant, donc de remplacement, mais plutôt comme une nouvelle mémoire de masse ayant des spécifications intéressantes et différentes des autres mémoires actuellement sur le marché.

Les spécifications (caractéristiques) les plus frappantes de cette nouvelle mémoire de masse sont

- Un temps d'accès relativement court.
- Un encombrement très réduit.
- Une absence de pièces mécaniques mobiles.

- Une maintenance nulle et une fiabilité accrue.

Comparée aux autres mémoires de masse, la mémoire à bulle est compétitive au point de vue prix de revient pour des systèmes de mémoires de masse de capacités ne dépassant pas quelques mégabits (fig. 9). Ceci s'explique par le fait qu'elle ne nécessite pas de système mécanique coûteux pour son exploitation ■

E. ODER  
Docteur-Ingénieur

# ASTRONAV...

Astronomie, topographie,  
navigation et... calculatrice programmable

J. Dassié

Les extraordinaires performances des calculatrices programmables permettent d'aborder bien des problèmes réputés complexes avec une remarquable facilité.

Parmi ceux-ci, les calculs astronomiques ont de tout temps constitué un écueil redoutable pour le navigateur peu expérimenté... La complexité du point astronomique cilve parfois les plaisanciers en deux catégories : ceux qui « savent », et les autres.

Nous proposons un programme de calcul conçu pour la calculatrice Texas Instruments TI 59, capable de résoudre facilement le problème du point en navigation, mais aussi tous les problèmes concernant la connaissance rapide et précise de l'orientation.

Ce programme reconstitue les éphémérides à partir d'une date de référence dont tous les éléments sont mémorisés en banque de données, et traite l'équation du temps. Il autorise les calculs relatifs aux coordonnées du soleil et d'une dizaine d'étoiles principales sans intervention d'aucune table. Les résultats sont directement affichés ou imprimés, en 1 minute environ.

Il suffit d'entrer une position connue ou estimée, la date et l'heure TU, la machine affiche alors le site et l'azimut de l'étoile choisie. Elle est également à disposition immédiate le temps sidéral local TSL, l'angle horaire AH ainsi que l'ascension droite et la déclinaison.

La précision vérifiée sur le passage méridien du soleil, est de +/- 1 minute d'arc, et cela sur plusieurs dizaines d'années.

L'utilisation conventionnelle du « Nautical Almanac » est prévue pour la lune et les planètes.

Ce programme de plus de 500 pas est assez long et sa description comprendra deux parties à paraître dans nos prochains numéros.

Mais la longueur et la cont-

plexité sont aussi le prix et le gage de la très grande simplicité d'utilisation, l'une des caractéristiques les plus attractives de ce programme.

De nombreux domaines d'utilisation passent de cette grande facilité d'emploi, en particulier de celle des relevés solaires :

- en topographie
- en navigation
- en photo-interprétation, partout où la connaissance immédiate et précise d'une direction s'avère indispensable.

Beaucoup de problèmes de la vie courante peuvent trouver leur solution par les calculs astronomiques. Par exemple :

- Quelle est la direction précise de ce château d'eau ?
- Comment localiser une étoile dans le ciel des vacances ?
- Sur ce plan, le fond de notre propriété est orienté 080/260°, n'y aurait-il pas une erreur ?
- Pour notre prochaine location, au mois d'août, à Royan, l'agence nous écrit que la façade est au 220°... A partir de quelle heure aurons-nous le soleil le matin ? Le soir, pourrions-nous voir le rayon vert ?

- En navigation, le point en quelques minutes rend vœux et la vie plus facile.

- En photo-interprétation : quelle est l'orientation exacte de cette photographie prise dans la région de Sables, le 13 juillet 1973 à 13h 15 TL ? Quelle est son échelle précise ?

- Dessiner et graver un cadran solaire est facile. Mais réaliser un cadran solaire précis, comportant les lignes courbes de correction de l'équation du temps est bien plus difficile et ne peut être que l'œuvre d'un spécialiste ou d'un lecteur des prochains numéros de Micro-Systèmes.

Suite à l'un de ses voyages dans l'hémisphère sud, notre auteur, M. Dassié, vous invite grâce à son reportage photographique (voir photos ci-contre) à vérifier l'exactitude de son programme qui sera intégralement reproduit dans nos numéros 7 (septembre/octobre) et 8 (novembre/décembre).

L'organisation de ces deux articles sera faite de la façon suivante.

## Le programme ASTRONAV Sommaire

### Première partie (N° 7)

Entrée, transformation et mémorisation des données :

- Latitude
- Longitude
- Date (calcul des jours écoulés depuis la date de référence)
- Heure TU de l'observation (jours décimaux et années décimales depuis la date de référence)

Calcul du temps sidéral local TSL  
Sous-programme de mise au format.

Calculs stellaires

Entrée, transformation et mémorisation des données

- Ascension droite
- Déclinaison
- Sous-programme de conversion des degrés décimaux en heures, minutes et secondes.

Programme de rappel des 11 étoiles présélectionnées en mémoires de données. Catalogue des 11 étoiles dans le pôle.

### Deuxième partie (N° 8)

Calculs solaires

- Anomalie moyenne  $M$
- Anomalie excentrique  $E$
- Anomalie vraie  $V$
- Longitude moyenne  $Lm$
- Ascension droite solaire
- Déclinaison solaire

Tronc commun des calculs stellaires et solaires.



# Le programme ASTROCALC Application dans l'atmosphère d'été

Ville de Noël à Copacabana, un soleil éclatant surchauffe la plus belle plage du monde (photo 1).

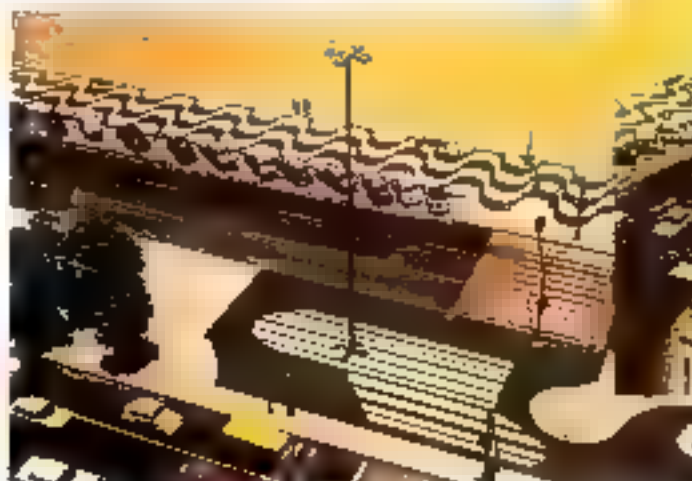
Il est bientôt midi et l'ombre des réverbères de l'Avenida Atlântica se confond avec leur base... (photo 2).

Le soleil serait donc absolument au Zénith ?...

**Vérification : Rio de Janeiro, Brésil**

Passage sur le calculateur	
RUE DE L'AMÉRIQUE	
SPEEOL	
PLATE DE COORDONNÉE	
23.27 N	LATI
43.15 W	LONG
1222.1977	DATE
14.53.45.275	H-TU
CALCUL SITE	
23.546	H
04.000.00000	
0.0000	0

Données	
Latitude	- 23° 27'
Longitude	43° 15'
Date	22 décembre
Heure	11 h 51 mn 40 s = 14 h 51 mn 40 s TU



(Photo 2)

**Conclusion :** Il y a un accord parfait entre les constatations physiques et les calculs théoriques.

Le soleil est bien à sa place... (photo 3)

(Photo 3)



# COSMAC 1800

le microprocesseur **REA**  
**CMOS 8 bits**  
le plus performant

Conception et développement simplifiés  
avec les circuits de la famille 1800 :

- Mémoires statiques faible consommation jusqu'à 1K x 4
- Multiplicateur/diviseurs
- E/S parallèle
- UART
- Circuits vidéo
- Décodeurs

## REA

met sa division

**Applications Microprocesseurs**  
à votre disposition :

- Initiation à l'utilisation des  $\mu P$
- Formation à la programmation
- Assistance à la conception et à la réalisation de vos projets
- Maintenance matériels de développement

Si vous n'avez pas encore utilisé de microprocesseur,

Si vous projetez une application

Contactez



**REA**

**RADIO EQUIPEMENTS ANTARES SA**  
11, RUE ERNÉST-COÛGNACQ 92301 LEVALLOIS PERRET CEDEX  
TÉLÉPHONE 758.71.11 - TELEX 620630 F

IFF Technic 1977

# Generic PROMS



**HARRIS**  
SEMICONDUCTOR  
PRODUCTS DIVISION

**Série HM-76 XX**  
57 modèles

## 8K

HM-7680/81/83/08  
1024 x 8

HM-7684/85/86/87  
2048 x 4

## 4K

HM-7640/41/47/48/49  
512 x 8

HM-7642/43/44/45  
1024 x 4

## 2K

HM-7620/21  
512 x 4

HM-7625/29  
256 x 8

## 1K

HM-7610/11  
256 x 4

## 0,25K

HM-7602/03  
32 x 8

Stock important dans tous les modèles  
Programmation de masse à disposition

Logiciel personnalisé  
et logiciel  
faciles après  
programmation

## almex

48, rue de l'Aubépine - Zone Industrielle - 92160 ANTONY  
TEL. 686-21-17 Télax 350-087

Conseillers techniques et logiciels  
5, rue de la République - 92160 ANTONY  
Tél. 686-21-17 Télax 350-087

IFF Technic 1977

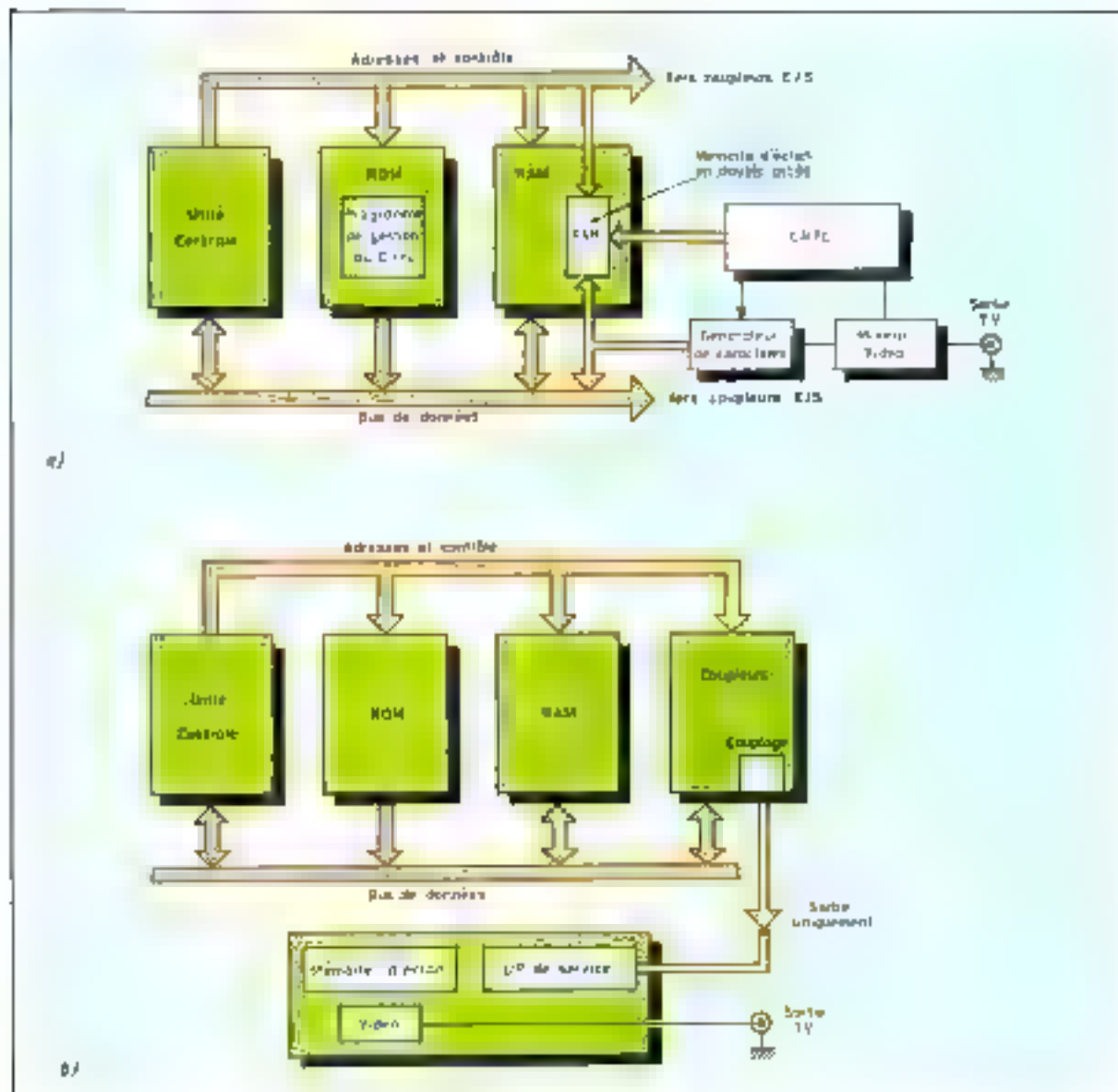
# Les principes de la visualisation

Fig. 1. - Deux méthodes de visualisation de texte :

a) par une RAM ou VRAM

b) par un processeur spécialisé

et selon l'état indépendant de l'unité centrale



On distingue deux principales méthodes de visualisation d'un texte sur écran cathodique, selon que la gestion de celui-ci est prise en charge par l'unité centrale ou par un processeur spécialisé.

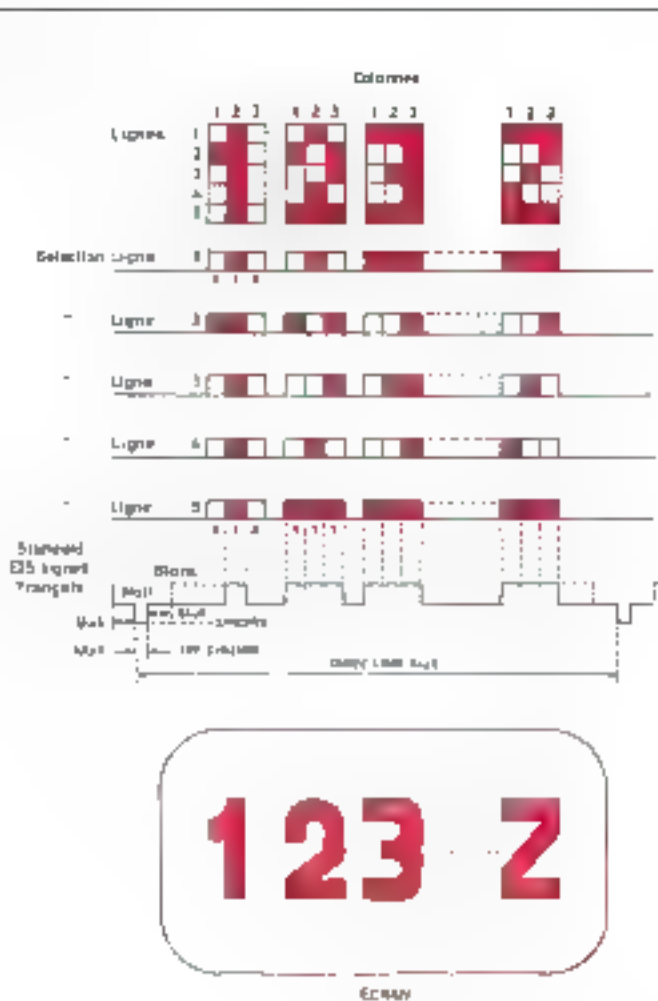
L'apparition de ces processeurs spécialisés (contrôleurs d'écran tels que le SFF 96364 ou le MC 6845) permet désormais de gérer et d'afficher, de manière relativement simple, un texte sur l'écran de n'importe quel récepteur de télévision du commerce, autrement dit de le transformer en un terminal informatique (si celui-ci n'est pas pourvu d'une entrée vidéo, il est alors nécessaire de passer par l'intermédiaire

d'un modulateur UHF analogue à ceux équipant les jeux vidéo).

Dans le premier cas, la mémoire de texte fait partie de l'espace adressable du processeur ; une simple écriture à ces emplacements mémoire permet de modifier très facilement les caractères à afficher sur l'écran.

Dans le second cas, on remarque l'existence d'une mémoire à laquelle l'unité centrale n'a pas accès.

Toutefois, l'intérêt principal de cette méthode réside dans le fait que l'unité centrale se trouve ainsi dégagée des tâches de gestion de la visualisation.



## Les principes de la visualisation

Le syntopique des deux configurations principales est représenté à la figure 1.

Ces deux types d'installations doivent faire apparaître un texte, dont les éléments-caractères sont contenus dans une mémoire ROM, appelée générateur de caractères.

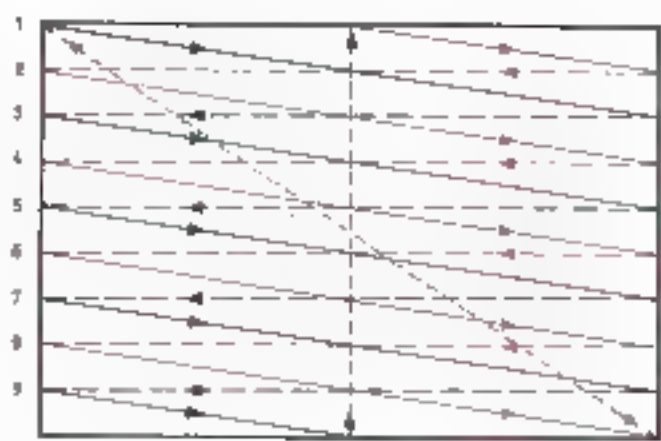
Pour comprendre comment une ligne de texte « 1 2 3... Z » apparaît sur un écran de télévision, nous avons porté, sur la figure 2, les quelques lignes de balayage horizontal, nécessaires à la reconstitution (par balayages-trames répétées) du texte, sur l'écran.

Le balayage de l'écran TV est, avouons-le, compliqué : après avoir parcouru 312,5 fois les lignes horizontales impaires, au balayage-trame suivant, on parcourt les 312,5 lignes restantes : figure 3.

Chaque balayage-trame, de l'écran, dure 1/50<sup>e</sup> de seconde, ce qui donne 1/25<sup>e</sup> de seconde pour parcourir, en deux fois, les lignes paires et impaires. Sur la figure 4, on remarquera que, à cause du balayage entrelacé (compatible avec les postes de télévision du commerce), une matrice de caractères n'est pas parcourue entièrement à chaque balayage-trame, mais en sautant une ligne sur deux.

À ce détail près, lié au mode entrelacé du balayage, voyons comment il est possible de visualiser le texte de la figure 2.

Un oscillateur-ligne doit pouvoir fournir, toutes les 64 µs, un top de synchronisation-ligne. Ce top, dont la largeur est celle de ses flancs (en µs) dépendant du standard de chaque système de télévision, doit être suivi par l'apparition de la première ligne de la matrice de caractères, du premier caractère de texte à visualiser. Suit une brève attente à zéro, devant se traduire (sur l'écran) par un espace noir, entre deux caractères successifs. En standard français, à modulation positive, la ligne vidéo à 1 donne le blanc, lumineux. A zéro, elle éteint le spot.





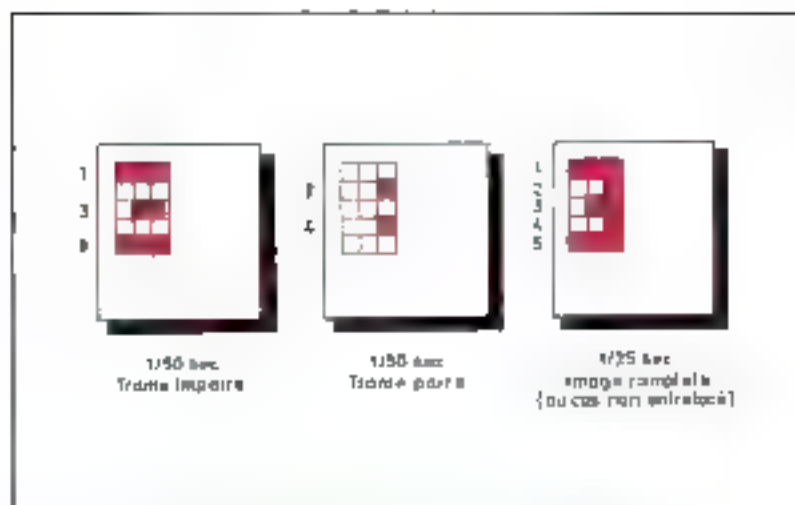
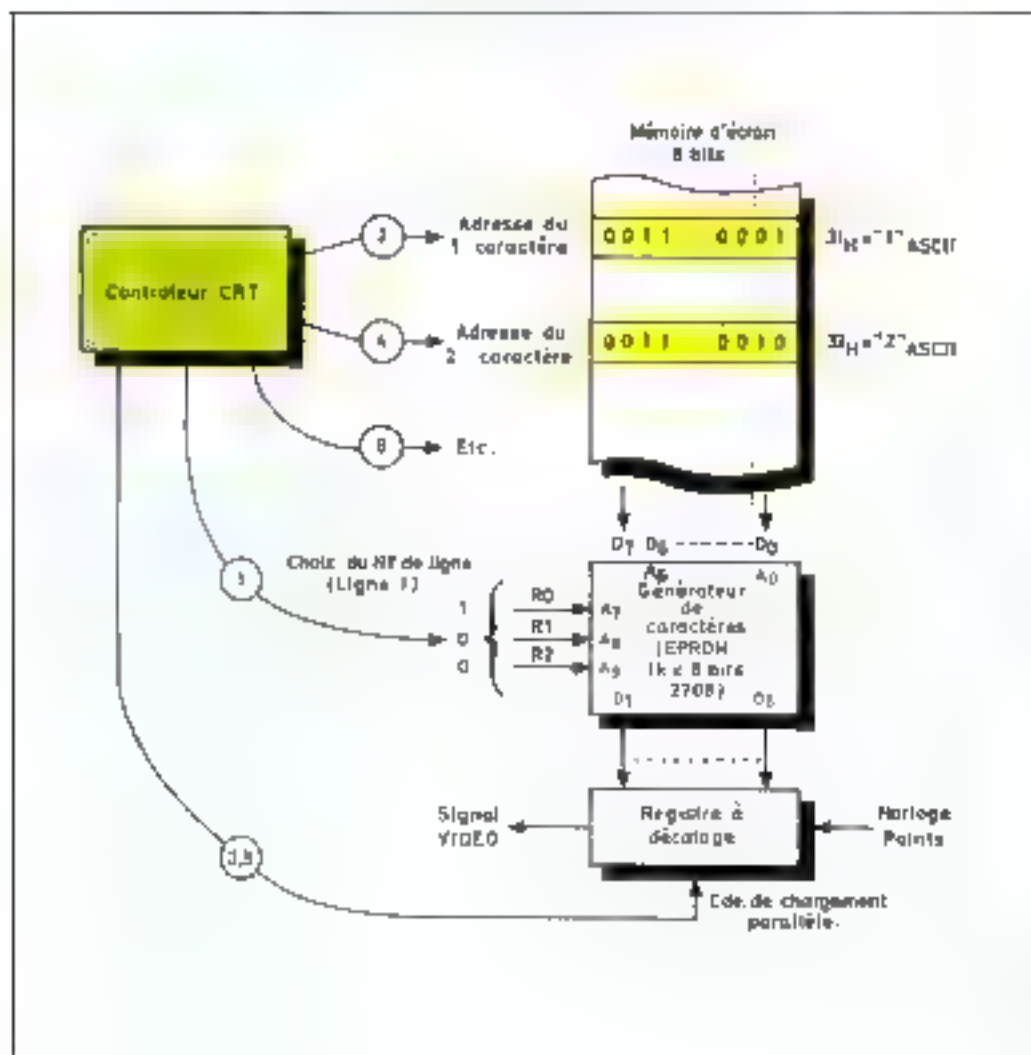


Fig. 4 - Mémoire de caractères et génération de caractères par ligne.

Fig. 5 - Générateur de caractères et registre à décalage.

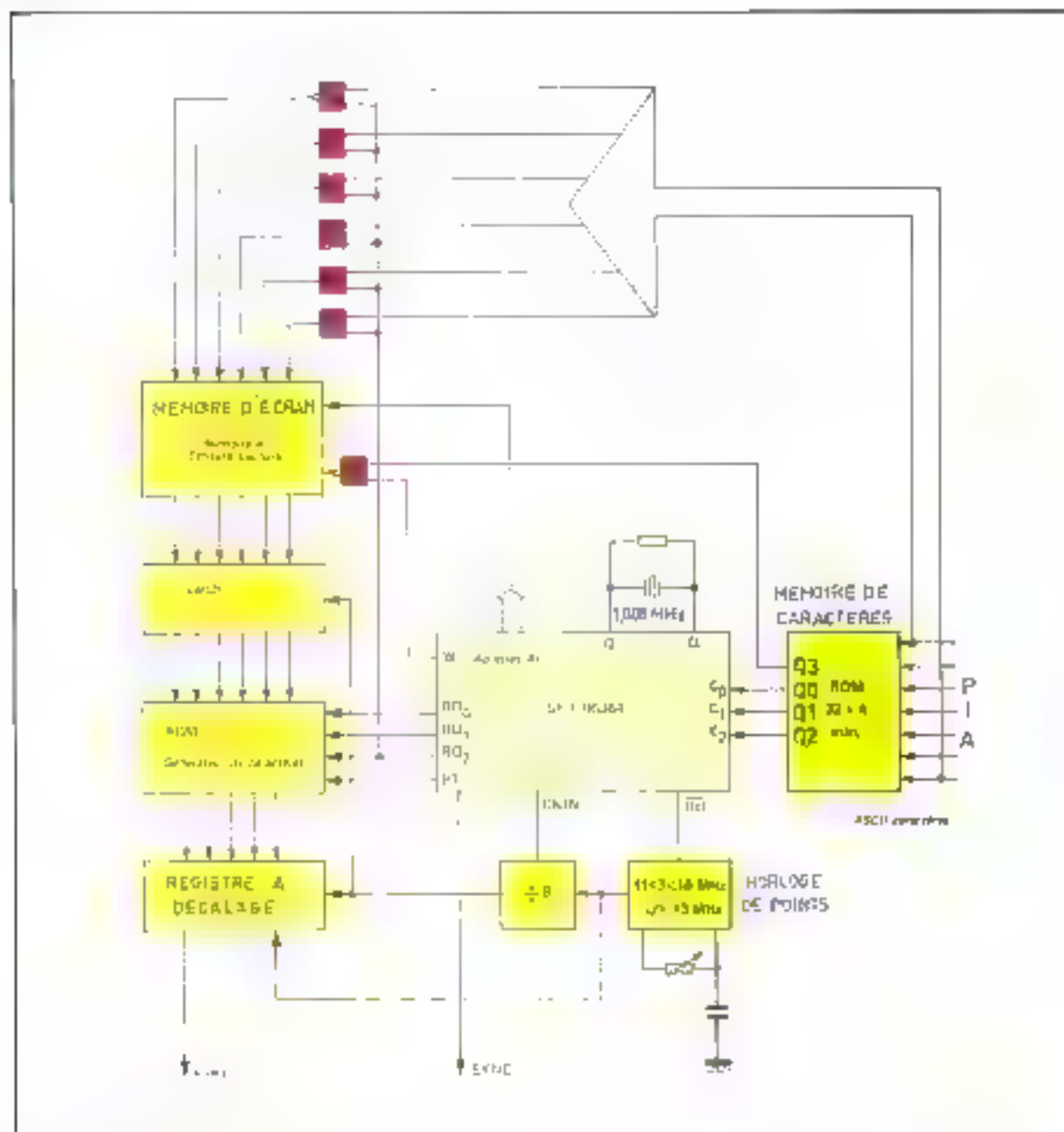


On attaque, ensuite, la première ligne de la matrice de caractères, du second caractère du texte. Comment obtient-on ce changement ? Référons-nous à la figure 5. Le générateur de caractères est une mémoire morte de capacité moyenne, 1 k x 8 bits (EPROM = 2708). Son adressage  $A_0 - A_9$  se divise en deux groupes : les lignes  $A_0 - A_3$  servent à la sélection du caractère à visualiser. Les lignes  $A_4 - A_9$  choisissent le numéro de ligne de la matrice, correspondant au caractère à visualiser. Si l'on fixe, par exemple,  $A_4 - A_9$  à 011 0001, code correspondant à 31 en hexadécimal, donc au caractère « 1 » = ASCII, la mémoire de caractères est programmée, de telle sorte, que l'on puisse obtenir la première ligne de la matrice du « 1 », en choisissant par  $R_0 - R_2$  reliées aux entrées  $A_0 - A_3$  de la ROM de caractères, un 1, suivi d'un 2 (ou 010 en binaire), pour la visualisation de la seconde ligne, etc.

Le fait de posséder un générateur de caractères - en EPROM, offre la possibilité de visualiser des caractères quelconques, chacun pouvant « fondre » dans cette EPROM très populaire - effaçable aux ultra-violets et reprogrammable à souhait, son propre jeu de caractères. En particulier, on pourrait y installer des caractères étrangers. Nos amitiés, donc, à nos lecteurs chinois et japonais !... Cette mémoire, une fois adressée et sélectionnée, fournit, à la sortie un octet parallèle  $D_7 - D_0$ . Cette donnée est « sérialisée » dans un registre à décalage, au rythme d'une horloge de points. Après huit cycles de cette horloge, la ligne choisie du générateur de caractères, passe sur l'écran. La visualisation doit continuer, avec la même ligne de matrice de caractères du second caractère de texte.

Comme le montre la figure 5, la première action d'un contrôleur d'écran, qui compose une ligne de balayage T.V., est le choix du numéro de ligne  $R_4 - R_3$  de la matrice de points du générateur de caractères. Ensuite il doit adresser, tour à tour, les octets de la mémoire de texte... et pas

Afin d'obtenir une image stable, lorsque le balayage des 625 lignes est terminé, le balayage reprend : c'est le rafraîchissement de la mémoire de texte.



n'importe lesquels, mais seulement ceux qui intéressent le texte de la première ligne. La position consecutive de deux caractères sur l'écran, ne signifie nullement la contiguïté des mots-mémoire contenant les octets respectifs. A chaque adressage de la mémoire de texte, l'octet contenu dans le mot adressé se transforme, à son tour, en adresse partielle de sélection du générateur de caractères.

La donnée-parallèle D<sub>0</sub> - D<sub>7</sub>, sortant de la ROM de caractères, est envoyée dans le registre à décalage. Le chargement de ce dernier est à la charge du contrôleur d'écran. Celui-ci a encore un autre rôle qui consiste à coincer le spot ou à bloquer la sortie de points du signal vidéo, lors du retour-trames. Il doit pouvoir fournir les signaux exigés par le standard TV, pour lequel il a été construit.

Après le balayage complet d'une ligne de texte, le processus recommence pour les autres lignes, jusqu'à la dernière. Une fois le balayage des 625 lignes terminé, une page de texte apparaît sur l'écran. Afin d'obtenir une image stable, le balayage de la page de texte reprend, avec tout ce qu'il comporte comme techniques ligne de matrice de caractères et changement de caractères, etc.). C'est ce

qu'on appelle : le rafraîchissement de la mémoire de texte.

Reste le problème du remplissage de cette mémoire avec les bons caractères, rangés dans le bon ordre. N'oublions pas que certains caractères, du jeu ASCII, ne sont pas « visualisables ». Il en est ainsi pour les CR, LF, etc. (retour-chariot, ou passage à la ligne suivante). Dans le générateur de caractères, il n'y a pas d'image prévue à cet effet. Contrairement au cas des imprimantes en visualisation de texte, ces octets ne sont pas directement exécutoires.

En les rencontrant, le processeur de service doit remplir de blancs (20 H) le reste de la ligne de caractères, le caractère suivant devant être placé sur une nouvelle ligne. Dans le cas d'une V-RAM, cela est l'affaire de l'Unité centrale et demande du sofit. Dans le cas d'un processeur spécialisé, la détection des caractères de gestion du texte, la remise de blancs et le passage à la ligne s'obtiennent automatiquement.

## Description d'un circuit de visualisation

Nous allons décrire un circuit de visualisation utilisant un processeur spécialisé : le SF 96364 de Sescosem. L'étude détaillée de ce composant est donnée en encadré.

La figure 6 représente le schéma général de fonctionnement d'un système de visualisation.

Il fournit 16 lignes de 64 caractères, avec tous les signaux nécessaires à la visualisation sur des postes T.V. ordinaires.

Pour mieux en comprendre le fonctionnement, dans l'optique des quelques notions exposées plus haut, commençons par l'horloge de points. Constitué par un trigger de Schmitt, elle fournit un signal carré d'environ 1,3 MHz. Ce signal, après amplification traverse un diviseur par 8 qui fournit une impulsion tous les huit crêteaux d'horloge. Cette impulsion sert, d'une part au chargement de l'octet parallèle dans le registre à

décalage et d'autre part, à la mémorisation — dans deux latches de 4 bits du contenu de l'octet SUIVANT à visualiser. Cet octet persistera en sortie des latches, jusqu'à la prochaine impulsion de chargement. Il adresse, par son contenu, le générateur de caractères.

Le contrôleur d'écran possède une horloge à quartz propre, fournissant 1,008 MHz. S'agissant d'un oscillateur RC interne (broches 1 et 2) il aurait tout aussi bien pu être réalisé avec un quartz et une résistance d'amortissement parallèle. Néanmoins, cet oscillateur assure le « timing » du standard 625 lignes et la présence du quartz est, par conséquent, plus que conseillée.

Nous établissons, à ce niveau, une distinction entre ce contrôleur CRT — conçu dans une des plus grandes Universités de France (l'Université Pierre et Marie Curie) — et tous ses confrères américains, sur le marché desquels il est sur le point d'effectuer une sérieuse percée.

Dans tous les autres contrôleurs, les temps des signaux-synchro T.V. sont des multiples du temps-caractère. Par ce fait, le réglage de la durée-totale-ligne est, en quelque sorte, numérisé puisque dépendant du cas heureux où la durée-ligne recherchée est un multiple exact du temps-caractère. Il est également vrai que tout poste de télévision présente des plages de synchronisation de ses oscillateurs lignes et trames, relativement importantes, pouvant très facilement tolérer une ou deux  $\mu$ s d'écart, sur les 64  $\mu$ s-ligne.

Quoi qu'il en soit, au lieu d'un réglage en échelons du temps-caractère de la durée-ligne et par la suite des divisions pour aboutir (avec les mêmes risques d'erreur d'échantillonnage) au balayage-trame, le SF 96364 utilise un quartz et des compteurs pré-câblés, conduisant au standard 625 lignes en synchro-T.V. et au balayage d'une mémoire de texte de 16 lignes de 64 caractères. Le fabricant fournit, sur demande, des cir-

cuits masqués différemment et pouvant couvrir n'importe quel standard de télévision.

L'adressage des lignes des matrices de caractères, contenues dans le générateur de caractères, s'obtient par les sorties respectivement  $R_0$ ,  $R_1$  et  $R_2$ . La ligne  $R_2$  sert, en même temps au forçage du caractère blanc à l'entrée des mémoires de rafraîchissement.

Le forçage automatique du caractère « blanc » dans la mémoire d'écran s'effectue quand  $R_2$  est à 0, ce qui force un 0 en sortie des portes ET et un « 1 » en sortie de la porte NAND, situées à l'entrée de la mémoire d'écran.

En effet, le caractère blanc a pour représentation :

20(11) = 10.0000.

Ce forçage automatique de blancs constitue un des meilleurs atouts de fonctionnement et en simplifie merveilleusement la manœuvre.

Il reste à expliquer la présence d'une « éminence-grise » — véritable cerveau de l'affaire : la petite mémoire bipolaire à mots de 4 bits, appelée mémoire caractères.

Ses bonnes d'adressage reçoivent l'octet d'entrée. Le tableau 1 résume son contenu. Les trois premiers bits de données  $Q_0$ ,  $Q_1$  et  $Q_2$  alimentent les entrées de contrôle  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$  du contrôleur d'écran. La quatrième sortie des données,  $Q_3$ , valide ou non l'écriture (écriture autorisée si  $Q_3 = 1$ ).

Sur le tableau 2, nous avons représenté les actions microprogrammées qu'entreprend le contrôleur CRT à la réception des codes  $C_2$ ,  $C_1$ ,  $C_0$ .

Suivons ce qui se passe si l'on envoie un caractère particulier. Soit, par exemple, OC en hexadécimal correspondant à l'enfoncement de deux touches (CTRL et L) sur les claviers ASCII. La valeur décimale (12) de l'octet est inférieure à 127.

Sur le tableau 1, il y aura :

$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$
1	0	0	0

c'est-à-dire : écriture autorisée ( $Q_3 = 1$ ) et effacement de page avec

Logique positive				
Adresse	Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>0</sub>	Q <sub>3</sub>
0 à 127	1	0	0	0
128 à 135	0	0	1	1
136	0	1	0	0
137	0	1	1	1
138	1	0	1	0
139	0	1	1	0
140	1	0	0	0
141	1	0	1	1
142 à 153	0	0	1	1
154	1	1	0	1
155	0	0	1	0
156	0	0	0	0
157	0	0	0	1
158, 159	0	0	1	1
160 à 254	1	1	1	1
255	0	0	1	1

Q <sub>2</sub> Q <sub>1</sub> Q <sub>0</sub>	Durée d'exécution (ms)	
0 0 0	132	Effacement de page avec retour du curseur en haut à gauche.
0 0 1	8,3	Effacement de fin de ligne avec retour du curseur à gauche.
0 1 0	8,3	Déplacement du curseur d'une position en bas.
0 1 1	8,3	*Inhibition du caractère envoyé.
1 0 0	8,3	Déplacement du curseur d'une position à gauche.
1 0 1	8,3	Effacement de la ligne courante du curseur.
1 1 0	8,3	Déplacement du curseur d'une position en haut.
1 1 1	8,3	Caractère normal.
		*Destiné à supprimer les caractères parasites.

retour du curseur en haut (C<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>0</sub> = 0 sur ■ tableau 2).

En 132 ms, le contrôleur exécutera sa plus longue séquence microprogrammée qui consistera en un remplissage de blancs sur toute la mémoire d'écran (effacement de page), suivie du position-

nement et du clignotement du curseur en haut, à gauche.

Toutes les autres séquences microprogrammées sont plus rapides et prennent environ 8,3 ms.

Avec les tableaux des caractères de contrôle des PEEK et des POKE, on peut écrire à grande vitesse dans la mémoire d'écran et faire de l'animation en programmant en langage-machine.

Sachons, néanmoins, que l'octet parallèle, envoyé par un PLA, par exemple, doit être accompagné d'un signal d'échantillonnage, arrivant à la broche 26 du contrôleur d'écran (Strobe). Le front montant de ce signal autorise l'opération

spécifiée par le code C<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>0</sub>. La combinaison voulue de C<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>0</sub> doit être présente 10 µs avant le front montant et demeurer stable 90 µs après ce front afin de déclencher l'opération désirée. Un nouveau signal d'échantillonnage ne doit pas apparaître avant la fin de l'opération précédente (8,3 ms, s'il s'agit d'une opération de gestion de texte, ou 132 ms, si l'on désire effacer l'écran).

Attention donc, pour obtenir un affichage fidèle, la programmation en langage-machine ne doit pas aller trop vite ! ■

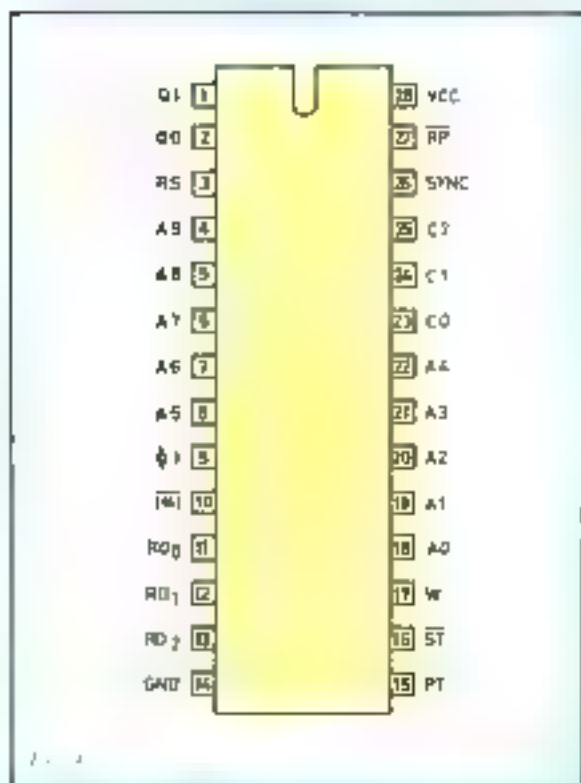
A. DORIS

### Le contrôleur d'écran SFF 96 364

Le circuit SFF 96.364 est un circuit réalisé en technologie MOS grille silicium canal N, livré dans un boîtier CD 132 de 28 broches dont le brochage est représenté à la figure A. Il est entièrement compatible TTL-LS. Une alimentation unique de + 5 V, une fréquence d'horloge typique de 1,6 MHz et une puissance consommée de 250 mW constituent ses caractéristiques principa-

les. L'organisation interne de ce circuit apparaît sur la figure B.

Le SFF 96 364 assure le rafraîchissement du texte sur l'écran TV et autorise l'écriture de nouveaux caractères à l'emplacement pointé par un curseur clignotant mobile dans les quatre directions. Par une commande appropriée, le curseur peut être ramené au début de ligne, ou en haut



de l'écran, avec effacement ou non de la fin de la ligne, d'une ligne quelconque de la page.

L'affichage sur l'écran TV est de 16 lignes de 64 caractères (matrice de 7 lignes et 5 colonnes) qui constituent une page. On peut obtenir plusieurs pages enchaînées en augmentant la mémoire réceptrice des caractères. Un ensemble de quatre pages enchaînées apporte déjà beaucoup de possibilités.

La largeur de l'écran est réglable par variation de fréquence d'un circuit RC.

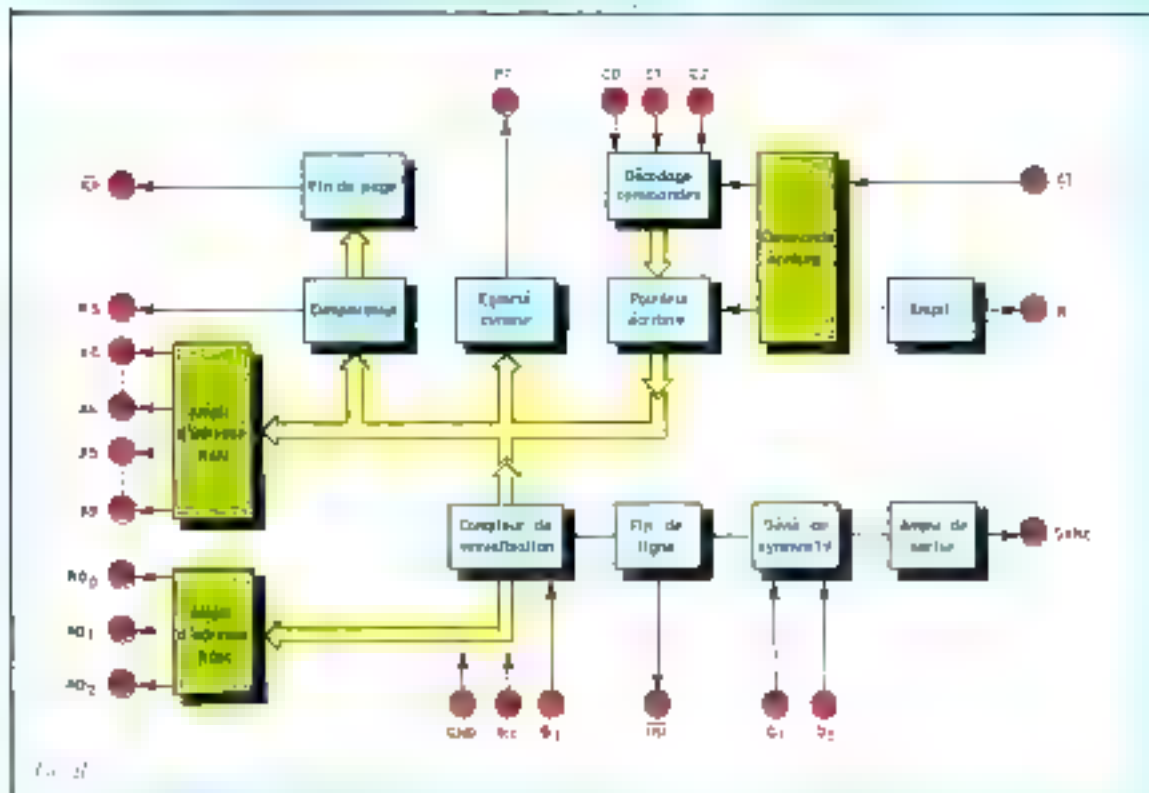
Le SFF 96.364 permet en outre de donner l'adresse du curseur, de lire la mémoire de rafraîchissement pour une transmission par bloc ou copie d'écran, d'utiliser un crayon lumineux qui pointe sur un caractère et fournit sa position sous la forme de son adresse.

Le SFF 96.364 permet l'utilisation indifférente de mémoires de type statique ou dynamique, le rafraîchissement étant assuré pour ces dernières par le circuit de commande.

Nous allons maintenant analyser le rôle de chacune des broches de ce circuit.

Fig. 4 - Brochage du circuit SFF 96.364

Fig. 5 - Schéma synoptique du contrôleur de CRT SFF 96.364



### Appellation et définition fonctionnelle des broches

**Q1** (broche 1) : broche d'entrée du quartz 1 MHz.

**Q0** (broche 2) : broche de sortie du quartz 1 MHz.

Un quartz de 1,008 MHz en parallèle avec une résistance de quelques M $\Omega$  branchés sur ces deux broches, fournit la fréquence de base du générateur interne de synchronisation T.V. Cette fréquence permet d'obtenir 50 trames par seconde. Toute fréquence voisine peut être retenue. Un oscillateur extérieur peut aussi être branché sur l'une de ces deux broches.

**RS** (broche 3) : indicateur de frontière de page. Dans le cas d'utilisation de plusieurs pages pour la visualisation (fig. C), cette sortie est à :

- « 0 » : lorsque le spot est dans le bas de la page précédente.
- « 1 » : lorsque le spot est dans le haut de la page suivante.

Lors de l'écriture dans les mémoires de codes caractères, ce signal permet de sélectionner la page suivant la position du curseur.

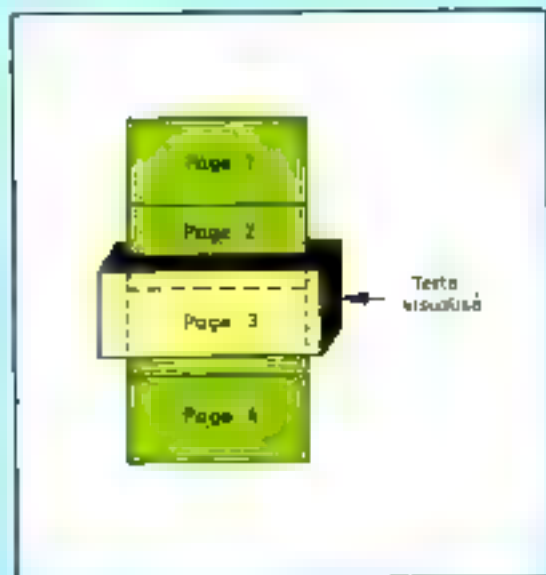


Fig. C. Visualisation de plusieurs pages de texte empilées. Le spot est dans la page 3.

**A5, A8** (broches 4 à 8) : adresses de poids forts de la mémoire à lecture-écriture où sont conservés les codes caractères.

**$\Phi$ 1** (broche 9) : entrée de l'horloge de commande du circuit, dont la fréquence doit être voisine de 1,6 MHz. Le front descendant de

celle-ci provoque un changement d'adresse dans les mémoires de codes caractères. Le réglage de cette fréquence fait varier la largeur du texte sur l'écran de télévision.

**INI** (broche 10) : inhibition de l'horloge. Ce signal d'une durée moyenne de 20  $\mu$ s est émis à la fin de chaque ligne. Il peut servir à arrêter l'horloge de commande du système ( $\Phi$ 1) après le 64<sup>e</sup> caractère, soit une ligne, lorsque **INI** est à l'état bas.

**RO<sub>0</sub>, RO<sub>1</sub>** (broches 11 à 13) : adresses de la mémoire générateur de caractères. Le temps d'accès à cette mémoire doit être inférieur à 500 ns (fonction de la fréquence  $\Phi$ 1).

**GND** (broche 14) : masse.

**PT** (broche 15) : visualisation du curseur ou validation d'un caractère. Ce signal par son passage à « 1 » est destiné à valider la sortie de la mémoire générateur de caractères.

**ST** (broche 16) : indicateur de présence de caractère. Le front montant de ce signal autorise l'opération spécifiée par le code C<sub>0</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>.

**W** (broche 17) : autorisation d'écriture dans la mémoire à lecture-écriture où sont conservés les codes caractères.

**A0, A4** (broches 18 à 22) : adresses de poids faibles de la mémoire à lecture-écriture. Les adresses A<sub>0</sub> à A<sub>3</sub> sont incrémentées (+ 1) en permanence. Dans le cas d'utilisation de mémoires de type dynamique à 64 cycles de rafraîchissement, celui-ci est automatiquement réalisé. Les mémoires doivent posséder un temps de cycle de lecture inférieur à 500 ns (fonction de la fréquence  $\Phi$ 1).

**C0, C2** (broches 23 à 25) : entrées précisant l'écriture éventuelle d'un caractère et les mouvements du curseur. Elles ne seront prises en compte qu'après apparition du flanc montant de **ST** (voir tableau 2).

**SYNC** (broche 26) : sortie de la séquence de synchronisation T.V. compatible CCTR. Cette séquence contient les signaux de synchronisation « ligne » et « trame ». L'utilisation du signal **INI** permet de séparer simplement ces deux types de signaux. Son utilisation directe évite intentionnellement l'entrelaçage des deux demi-trames habituelles.

**RP** (broche 27) : incrémentation de fin de page. Il faut faire attention de ne pas confondre ce signal avec le signal **RS**.

**VCC** (broche 28) : alimentation + 5 V.



## Ne courez plus après l'information

Sachez économiser votre temps et votre argent en recevant chez vous votre numéro de MICRO-SYSTÈMES.

**abonnement : 1 an - 6 numéros - 45 F**

(France 45 F - Etranger 70 F)

Si vous aviez été un abonné régulier, vous auriez pu suivre dans nos récents numéros, tous ces sujets :

- "Le choix d'un micro-processeur", "Initiation aux micro-processeurs", "Le Basic", "Alarme antivol temporisée à micro-processeurs", "Réalisez votre micro-ordinateur", "Les micro-ordinateurs individuels : mythe ou réalité", "Générateur de fonctions à micro-processeur", "Système de vérification des mémoires mortes", "Programme financier", "Jeux sur micro-ordinateur : le Starrek", "Quel micro-ordinateur choisir ?"

Chacun de ces sujets aurait pu vous apporter une aide appréciable dans vos décisions professionnelles ou personnelles.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte, en nous retournant la carte-réponse "abonnement".

 **MICRO  
SYSTEMES**

15, rue de la Paix - 75002 Paris - Tél. : 296.46.97.

# Les terminaux graphiques

(notre couverture)

Actuellement Hewlett Packard présente sur le marché deux modèles de base :

● le HP 2648 A conçu pour mettre des fonctions graphiques performantes à la disposition des utilisateurs soucieux de trouver un terminal économique ;

● le HP 2647 A, qualifié de terminal intelligent grâce à son langage BASIC qui le rend programmable de façon autonome, indépendamment de tout raccordement à un système.

En plus des caractéristiques de leur prédécesseur (le terminal alphanumérique HP 2645 A), ces deux appareils présentent des possibilités graphiques étonnantes. Alliant la technologie du balayage de trame à la commande par microprocesseur, ces terminaux rassemblent de nombreuses fonctions évoluées qui ne sont généralement l'apanage que des coûteux systèmes graphiques spécialisés.

L'utilisation de cette technologie leur confère un affichage brillant, facile à lire, même dans une zone de travail bien éclairée.

Ce procédé de régénération d'affichage permet en outre à l'utilisateur, pour une mise à jour rapide, d'effacer et de modifier l'écran sélectivement sans avoir à retracer la totalité de l'image.

Cette caractéristique réduit le temps d'attente de l'utilisateur et le temps système tout en diminuant les coûts de transmission dans le cadre d'un réseau de calcul.

A cet effet, la mémoire graphique qui adresse les 720 x 380 points définissant l'image apparaissant sur l'écran, est complètement indépendante de la mémoire alphanumérique.

Cette technique autorise toutes sortes d'opérations sur le contenu de la mémoire graphique, sans pour autant affecter celui de la mémoire alphanumérique.

Ainsi sont possibles :

- addition et effacement de vecteurs,
- effet de zoom,
- effet de défilement panoramique,
- ombrage de zone par des motifs entièrement définissables par l'utilisateur.



Le terminal HP 2648 A dispose de fonctions graphiques performantes à la disposition des utilisateurs soucieux de trouver un terminal économique.

Un mode « texte graphique » permet d'écrire dans la mémoire graphique des caractères, droits ou italiques, dans l'une des 8 tailles et 4 directions possibles et d'annoter ainsi une image graphique.

Compte tenu que les données alphanumériques et graphiques sont stockées dans des mémoires indépendantes, elles peuvent être visualisées séparément ou simultanément.

Ainsi, le dialogue avec l'ordinateur peut être effacé sur l'écran pour éviter l'interférence avec les caractères graphiques générés. De plus, un texte peut être composé dans la mémoire graphique pour permettre à l'opérateur d'annoter un affichage après un contrôle visuel et avant transmission à une unité d'impression.

Dans sa configuration standard le HP 2648 A dispose d'une mémoire à semi-conducteurs de 8 k-octets qui peut stocker au maximum 58 lignes de 80 caractères alphanumériques. Cette mémoire peut voir sa capacité étendue à 12 k-octets.

Pour ce qui est du HP 2647 A, on dispose au départ d'une capacité mémoire de 32 k-octets à l'intérieur de laquelle l'utilisateur

pourra opérer une partition afin d'allouer cet espace au stockage du programme BASIC d'une part et au stockage des caractères alphanumériques d'autre part.

Cette partition permettra ainsi de préparer au minimum 17 lignes de 80 caractères et au maximum 85 lignes de 80 caractères.

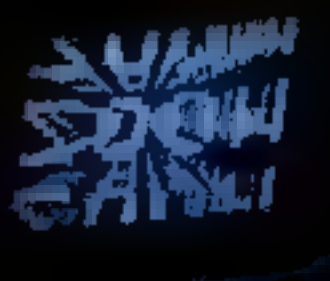
Quant à l'affichage graphique, la résolution de 360 x 720 points est obtenue à l'aide d'une mémoire RAM de 28 k-octets pour chacun de ces appareils.

A cela il convient d'ajouter que l'affichage graphique et alphanumérique est commandé par deux curseurs distincts.

Les fonctions « zoom » et « panoramique » de l'image constituent des fonctions essentielles de ces terminaux qui peuvent être mises en œuvre en appuyant sur une seule touche, sans l'intervention du processeur central. Toute partie de la mémoire graphique peut être grossie jusqu'à seize fois pour faciliter la recherche, la modification et le retracé des zones particulièrement denses. Simultané-

ment, le HP 2647 A dispose d'une mémoire de 32 k-octets à l'intérieur de laquelle l'utilisateur





ment, l'utilisateur peut « panorami-quer » n'importe quelle partie de l'agrandissement de l'affichage qui ne se trouve pas dans la fenêtre de visualisation. Le panoramique du grossissement de l'écran n'exige pas la réinitialisation des données affichées.

De plus, ces terminaux sont dotés d'une fonction dite de tracé de ligne « Élastique » qui permet aux utilisateurs de tendre une « ligne » puis de la tracer sur une longueur quelconque et dans n'importe quelle direction entre le point sélectionné et le curseur. Cette fonction accélère l'élaboration des tracés graphiques en permettant à l'utilisateur de tracer des dessins provisoires, tels que plans au sol, avec ou sans connexion du terminal au processeur central. Pour améliorer le dessin des pièces mécaniques et des éléments architecturaux, le terminal permet un ombrage et la génération de dessins.

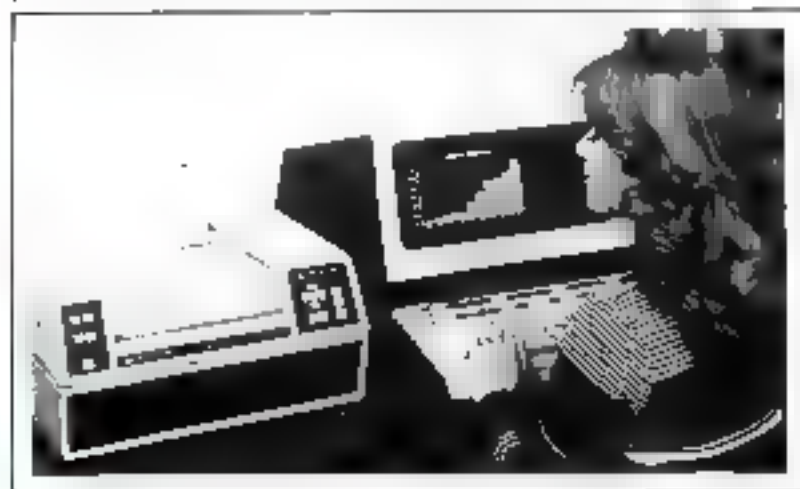
Tracé automatique: cette fonction, indépendante du système logiciel, offre aux responsables un tracé immédiat des tableaux de données, essentiel à une prise de décision efficace. Destiné aux utilisateurs ayant peu ou pas de compétence en programmation, le terminal guide l'opérateur grâce à une simple liste de questions-éléments relatives aux tableaux de données à tracer. Un tracé totalement annoté est alors réalisable en n'appuyant parfois que sur trois touches. Pour pouvoir exécuter des tracés, il n'est

donc pas nécessaire d'investir dans un logiciel à la fois coûteux et long à élaborer.

Pour améliorer les fonctions graphiques du terminal, des unités à cartouches incorporées offrent 220 k-octets de mémoire pour le stockage des données locales dans les applications en ligne et hors ligne.

Ces terminaux graphiques permettent la connexion de nombreux périphériques utilisant l'interface normalisée IPIB. En particulier, une imprimante alphanumérique et graphique 2631G utilisant la technologie d'impression matricielle à aiguilles, gère à la fois l'impression alphanumérique à 180 caractères par seconde et la copie de la mémoire graphique.

En plus de ces fonctions, ces terminaux graphiques procurent aux utilisateurs tous les avantages du poste d'affichage HP 2645A, y compris la souplesse de transmission de données, des touches personnalisables définies par l'utilisateur, la préparation hors ligne des données et la fonction d'édition, l'affectation mémoire assurée par microprocesseur, un test automatique incorporé, le fonctionnement en mode page et un mode caractère et des jeux de caractères disponibles en option. L'écran de 5" x 10" de l'unité présente les données dans un format de 24 lignes x 80 colonnes et offre des caractères alphanumériques nets et faciles à lire, en utilisant des cellules de caractères de 9 x 15 points.



Le terminal IIP 2647A se distingue essentiellement du HP 2648A par le fait qu'il est programmable en mode local, c'est-à-dire sans raccordement à un système du type HP 1000 par exemple. Pour cela, il suffit de charger à l'aide d'une cassette l'interpréteur BASIC de 38 k-octets.

Ce BASIC dispose des éléments suivants: nombres entiers et virgule flottante, chaînes de caractères, tableaux de caractères, variables en tableaux, fonctions trigonométriques y compris logarithmes népériens, sous-programmes appelables et transmission de paramètres.

Toujours au chapitre des différences par rapport au HP 2648 A, ce terminal peut recevoir en option un interface qui assure à un maximum de quatre terminaux le partage du même traceur ou de la même imprimante pour éviter le coût d'utilisation de plusieurs de ces unités de sortie.

Alors que les possibilités graphiques du HP 2648 A se limitent à un tracé automatique, le HP 2647 A peut générer des tracés automatiques multiples.

C'est ainsi qu'il est possible avec ce terminal d'afficher des graphiques à secteurs, des diagrammes de Gantt et des graphiques à coordonnées cartésiennes avec libellés complets, et ce, grâce à l'abaissement de quelques touches.

Pour définir les voies d'accès des terminaux et périphériques raccordés à un terminal intelligent, l'utilisateur est guidé par un affichage apparaissant au bas de l'écran qui indique les fonctions des huit touches de commande. Ces mêmes touches servent également de touches personnalisables et les fonctions qui leur sont affectées par l'utilisateur s'affichent également dans un format de huit caractères pour rappeler leur contenu.

Pour ces deux terminaux, l'impression de haute qualité du type à vecteurs peut être réalisée par le traceur graphique multicolore HP 9872 A et l'imprimante/traceur HP 7245 A. ■

# Le jeu des allumettes

Documentaire  
N° 117



**Une machine peut-elle apprendre ? Et si oui, dans quelles limites ? Tout en restant dans le cadre de nos micro-ordinateurs, nous allons voir à l'aide d'un jeu simple comment l'appareil peut apprendre plus rapidement que nous.**

**Le principe en est le suivant : le programme contient exclusivement les règles à suivre pour ne pas tricher, ainsi qu'une méthode d'apprentissage. Il ne possède aucune astuce particulière qui pourrait lui donner un avantage sur son adversaire.**

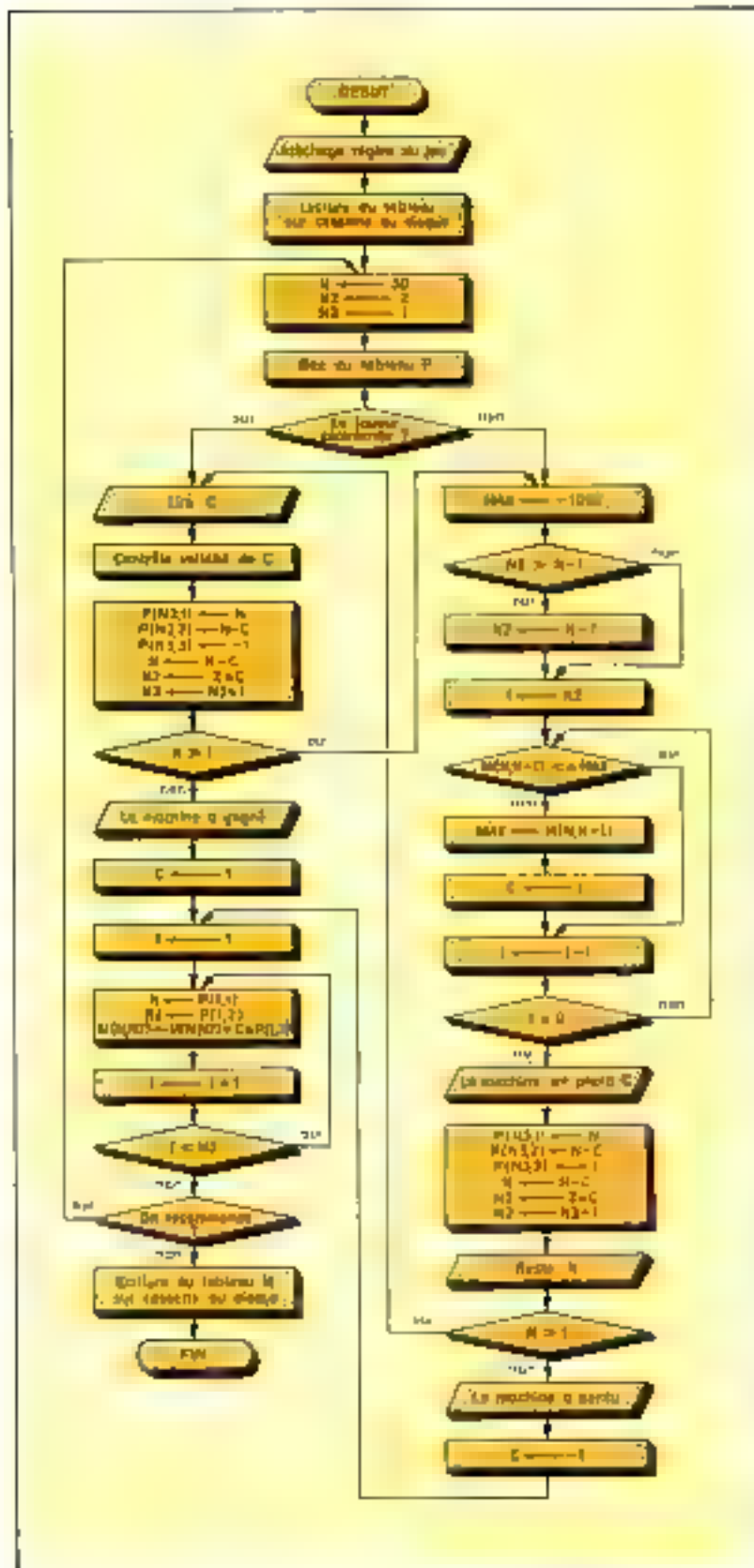
Voici les règles du jeu : au départ, se trouve placé sur la table un tas d'allumettes. Les deux adversaires (l'appareil et vous) tirent une allumette, chacun à tour de rôle. Le gagnant est celui qui

oblige l'autre à prendre la dernière. Pour éviter que l'un ou l'autre des joueurs ne soit favorisé, une contrainte supplémentaire a été ajoutée : on ne peut prendre plus du double d'allumettes que le joueur précédent. C'est-à-dire que si l'appareil en saisit, par exemple, trois, vous pouvez choisir un nombre quelconque d'allumettes entre 1 et 6. La vérification de votre choix est assurée par l'appareil.

Avec ces quelques indications, vous pouvez commencer une partie. Les premières fois, les réactions du programme paraissent étranges, et tout à fait dénuées de bon sens. On peut donc gagner facilement. Mais, au bout de quelques parties, il peut se souvenir

beaucoup mieux que nous des pièges dans lesquels il ne faut pas tomber. Et, après de nombreuses parties, il faudra bien se rendre à l'évidence : l'appareil est le plus fort à ce jeu pourtant simple.

Le principe de l'apprentissage est le suivant : durant le déroulement d'une partie, le programme mémorise chacun des coups joués, aussi bien les siens que ceux du joueur. A la fin de celle-ci, il va mettre à jour sa mémoire d'apprentissage, qui contient en fait tous les coups possibles. Chaque coup possible est affecté d'un coefficient nul, bien sûr, lorsque le programme est mis en route pour la première fois, mais qui est incrémenté ou décrémenté selon le



résultat de la partie. Ce qui fait que, avant de jouer, le programme peut passer en revue l'ensemble des possibilités qui lui sont offertes (toujours limitées à un petit nombre), et choisir celle qui a été la plus profitable au cours des parties précédentes. En fin de partie, s'il a perdu, il va ôter un point à chacun des coefficients correspondant aux coups qu'il a joués, et ajouter un point aux coups de son adversaire. Les mauvais coups sont donc très rapidement éliminés du fait de leur coefficient négatif important.

Cette méthode d'apprentissage est très simple. Mais elle offre malgré tout l'avantage de s'adapter aux capacités du joueur. Si celui-ci est fort, il aura tendance à jouer d'emblée des coups qui lui permettront de gagner, et le programme les repérera d'autant plus vite. Par contre, si le joueur est faible, ou affecté de l'être, le programme apprendra beaucoup plus lentement.

D'autre part, pour éviter que le programme ne perde son accoutumance chaque fois qu'un arrêt, il est prévu un stockage externe des coefficients qu'il a emmagasinés. Dans le listing, il est fait appel à un fichier sur disquette, mais la même procédure peut être utilisée dans le cas de cassettes. En effet, un enregistrement du type séquentiel convient parfaitement. Ce fichier est lu une fois à la mise en route du programme, puis il est sauvegardé de nouveau lorsqu'on a fini de jouer. Dans le cas où aucun support externe n'est connecté, il faut renseigner les « bons coups » à l'appareil. Il suffit de supprimer les lignes 260 à 310 (lecture du fichier), et les lignes 460 à 510 (écriture du fichier).

Cet exemple de jeu avec des règles simples peut servir à beaucoup d'autres utilisations, à condition toutefois que le nombre de données à emmagasiner ne devienne pas prohibitif. De même, la méthode d'apprentissage peut être améliorée, notamment en

```

100 DEF PROCATION MICHX SYSTEMS
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999

```

modulant les coefficients apportés à chaque coup. En effet, un coup joué en fin de partie est beaucoup plus significatif, et peut être modifié de manière beaucoup plus sûre, avec un coefficient de poids plus fort, qu'un coup joué en début de partie et qui paraît non décisif quant au résultat final.

Le fichier utilisé est en fait un tableau à deux dimensions qui comporte en numéro de ligne le nombre d'allumettes disponibles avant de jouer, et en numéro de colonne le nombre d'allumettes restant après avoir joué. Dans chaque case, le nombre contenu indique si un coup est favorable (supérieur à zéro) ou défavorable (négatif). Un petit tableau annexe mémorise les coups joués par les deux adversaires pendant une partie et servira alors à remettre à jour le tableau principal.

Les autres parties du programme sont expliquées par les commentaires contenus dans le listing. ■ La taille mémoire dont on dispose n'est pas suffisante pour contenir ■ quarante allumettes prévues ici, il faudra corriger toutes les lignes contenant cette valeur maximum et les remplacer par une autre plus faible.

Les caractères de contrôle servent principalement à effacer l'écran pour une présentation plus agréable, et à actionner la sonnette dans les cas graves. Chacun peut donc placer les caractères spécifiques à son propre appareil.

Il est possible aussi de faire jouer deux appareils l'un contre l'autre. Dans ce cas, ils acquièrent bien sûr la même tactique, mais ils apprennent assez rapidement.

Bonne chance, en tout cas, si vous jouez contre votre machine! ■

H. EYMARD-DUVERNAY

# Une alimentation pour micro-ordinateur

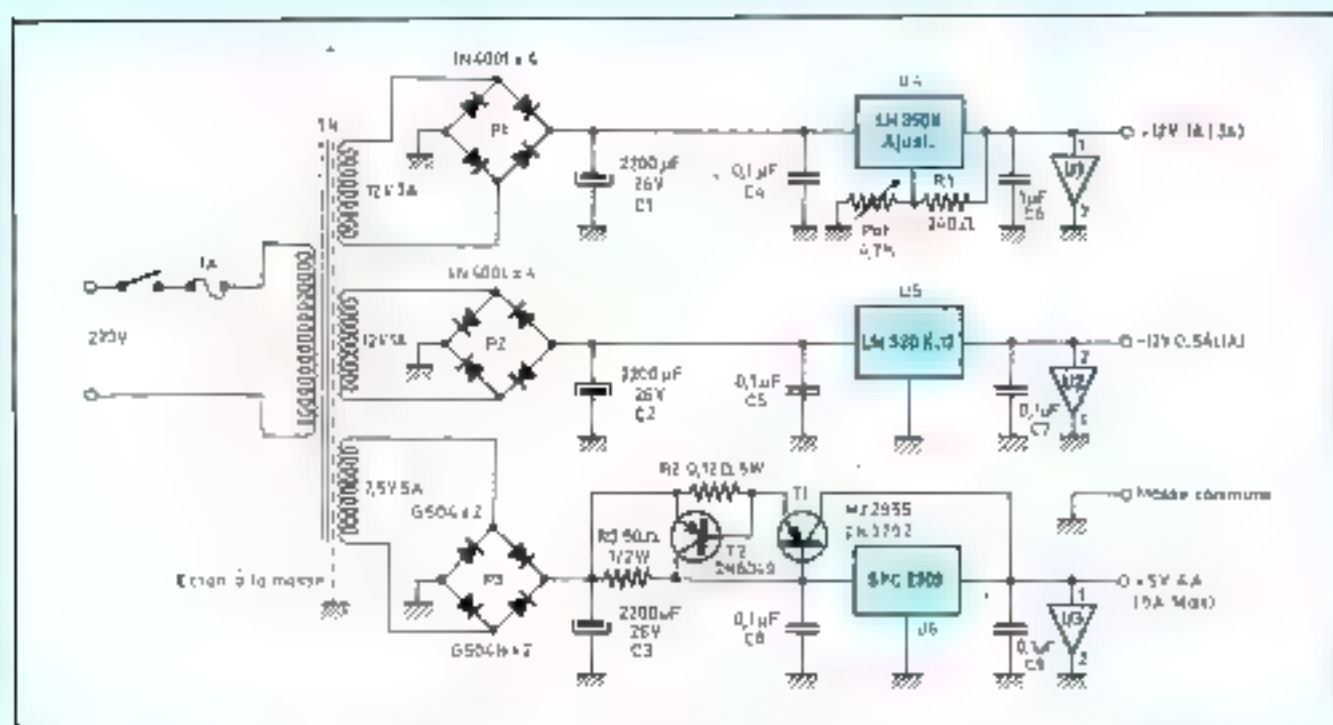


Fig. 1. - Schéma général d'une alimentation + 5 V, 5 A ; + 12 V, 3 A et - 12 V, 1 A.

Le fonctionnement d'un dispositif classique à microprocesseur nécessite souvent une alimentation délivrant différentes tensions de sortie.

Les tensions requises par ces systèmes sont :

- + 5 V, pour la grande majorité des circuits d'une famille microprocesseur donnée et pour les circuits logiques réalisés en technologie TTL accompagnant cette famille.

Ceci explique la consommation élevée de courant pour cette tension d'alimentation.

Dans la plupart des cas l'intensité consommée est de l'ordre de 3 A simplement pour une carte mère, c'est-à-dire sans tenir compte des périphériques.

- + 12 V pour les EPROMs de type courant et pour les boîtiers de RAM dynamique.
- - 12 V souvent utilisé pour alimenter certains boîtiers spéciaux comme les « drivers TTY » par exemple.

L'alimentation que nous décrivons dans cet article est suffisamment puissante pour alimenter la plupart des dispositifs micro-électroniques.

En effet, elle autorise des débits de :

- 5 A pour le + 5 V.
- 3 A pour le + 12 V et
- 1 A pour le - 12 V.

Ce qui est nettement supérieur aux spécifications les plus classiques.

Cette alimentation est équipée de modules « anti-surtension » assurant ainsi une protection efficace du dispositif qu'elle alimente (à charge).

Le schéma général de l'alimentation est représenté sur la figure 1. Un transformateur à trois enroulements secondaires délivre 12 V-3 A ; 12 V-1 A et 7,5 V-5 A.

Ces tensions alternatives sont redressées en double alternance par des ponts de diodes, puis filtrées grâce à des condensateurs chimiques de fortes valeurs découplés par de petits condensateurs de 0,1  $\mu$ F au polystyrène.

Les différentes tensions sont ensuite régulées à l'aide de régulateurs intégrés :

LM 350 K (+ 12 V)  
LM 320 K (- 12 V)  
SFC 2309 (+ 5 V)

Le régulateur LM 350 K est ajustable, il faut donc régler la tension de sortie à 12 V en agissant sur le potentiomètre  $P_1$  de 4,7 k $\Omega$ .

Le SFC 2309 ayant une limitation d'intensité fixée à 1 A, on utilise un transistor  $T_1$  (« Booster ») permettant un débit de 5 A.

La charge est commutée soit vers le transistor « Booster » si l'intensité demandée est élevée, soit vers le SFC 2309 grâce à un transistor  $T_2$  qui assure une limitation à 5 A.

Des modules « anti-surtension » protègent la charge en cas de fausse manœuvre sur le potentiomètre de réglage de la tension de sortie par exemple, ou tout simplement en cas de défaillance de l'alimentation proprement dite. Ces circuits sont référencés U<sub>1</sub>, U<sub>2</sub>, U<sub>3</sub> sur le schéma.

## Réalisation pratique

Cette alimentation, très simple, ne devrait pas vous poser de problèmes et peut être réalisée sur circuit imprimé. Les circuits anti-surtensions sont, bien entendu, facultatifs mais toutefois vivement conseillés. ■ sont fabriqués par la firme LAMBDA\* électronique. Le transformateur que nous avons utilisé est disponible aux établissements LRN\*.

Ceux d'entre vous désirant plus particulièrement un transformateur torique peuvent s'adresser aux établissements CIMEA\*.

A. BRUNETTI

\* LAMBDA : BP 77, 91403 ORSAY CEDEX.

\* Cette alimentation équipée du transformateur LRN (référence 7919-MS1) est celle utilisée pour notre micro-ordinateur Micro-Systemes L. LRN, 8 passage Mladimir, 75013 Paris.

\* CIMEA : 8, rue des Andennes, Paris (références TTA 3074).

### NOMENCLATURE ALIMENTATION

Références constructeur	Références Micro-Systemes	Désignation	Qté	
<b>CIRCUITS INTÉGRÉS</b>				
L 20 V 12 L 60 V 5	LAMBDA	U <sub>1</sub> , U <sub>2</sub>	Circuits anti-surtensions	2
		U <sub>3</sub>		1
LM 350 K		U <sub>4</sub>	Régulateur + 12 V	1
LM 320 K-12		U <sub>5</sub>	Régulateur - 12 V	1
SFC 2309		U <sub>6</sub>	Régulateur + 5 V	1
<b>TRANSISTORS</b>				
MJ 2955 ou 2N3792		T <sub>1</sub>		1
2N6049 ou équival.		T <sub>2</sub>		1
<b>DIODES</b>				
1N4001		P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub>		8
GR 504 (50 V, 4 A)		1/2 P <sub>3</sub>	Cathode au boîtier	2
GR 504 (50 V, 4 A) (Silic)		1/2 P <sub>4</sub>	Anode au boîtier	2
<b>CONDENSATEUR</b>				
2200 µF (25 V)		C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>		2
8800 µF (20 V)		C <sub>3</sub>		1
0,1 µF (polystyrène)		C <sub>4</sub> ... C <sub>9</sub>		6
<b>RESISTANCES</b>				
50 Ω ; 1/2 W		R <sub>1</sub>		1
0,12 Ω ; 5 W		R <sub>2</sub>		1
240 Ω ; 1/2 W		R <sub>3</sub>		1
<b>POTENTIOMETRE</b>				
4,7 kΩ (linéaire)		Pol.		1

# ENFIN

UN

micro-ordinateur

## 16 bits

### SUPER SYSTEM 16

industriel

et scientifique

TECHNICO COLOR GRAPHICS MACHINE



TMS 11000

TECHNICO  
INTERNATIONAL

- L) entrées/sorties RS 232, 32 bits E/S, extension possible jusqu'à RS 232.
- C) entrées/sorties parallèles 192 bits E/S.
- D) interface Dual Floppy Disk.
- E) interface lecteur de cassettes.
- F) interface visualisation graphique et alphanumérique.
- G) capacité mémoire 65 K octets, adressable directement.
- H) éditeur, assembleur, éditeur de liens, DOS, Basic, Super Basic, Fortran IV.
- I) répertoire de 111 instructions.

Pour tous renseignements :

  
**TECHINNOVA**  
**2000**

Techninova 2000  
277, rue Saint-Honoré  
75006 PARIS  
Tél. : 290-35-04

Pour plus de détails, utiliser nos cartes-réponses.

# ANNONCEZ-VOUS DANS LE « MICRO »



Micro-Systemes apporte tous les 2 mois des informations complètes sur les produits, les techniques et les langages de la micro-informatique.

Logique programmable, informatique à usage personnel. Micro-Systemes aborde toutes les questions liées à l'initiation et au développement des micro-processeurs, des micro-ordinateurs et de l'informatique appliquée.

Ses lecteurs : des professionnels, des étudiants, des passionnés, dans la France entière, en Belgique, en Suisse

et au Canada. Ils sont déjà plus de 150.000 à s'arracher la revue.

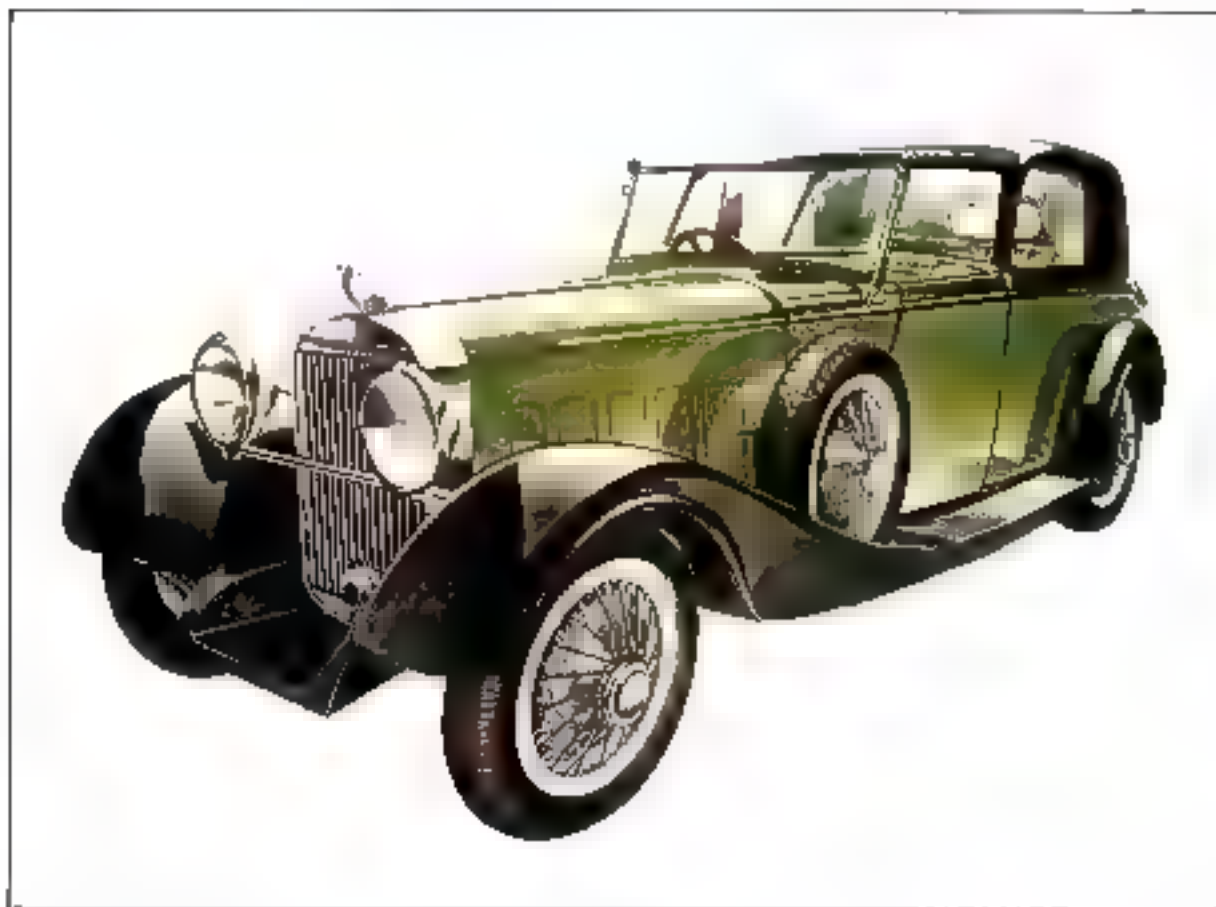
Pour un tirage de 88.000 exemplaires et une diffusion de plus de 60.000 en kiosque et sur abonnement, Micro-Systemes vous permet de toucher ses lecteurs au moindre coût.

Pour en savoir plus sur notre revue et son tarif publicité, contacter **M. Michel Sabbagh**, 206, rue du Faubourg Saint-Martin, 75010 Paris. Tél. 202.74.22.

**Micro-Systemes : pour parler en direct à  
150.000 passionnés de Micro-Informatique.**



# Analyse de la rentabilité des projets d'investissements et de financement



ou comment financer l'achat de la voiture de ses rêves

Dans un précédent article (1), nous avons montré l'utilité de la « Pico-informatique » dans le domaine bancaire (application à la détermination des caractéristiques du *Plan d'Epargne Logement*). Cet article était destiné aussi bien aux spécialistes qu'aux particuliers. Les réactions à cette parution étant très favorables, nous avons choisi de vous proposer un deuxième sujet s'appliquant à l'analyse de rentabilité d'un projet financier.

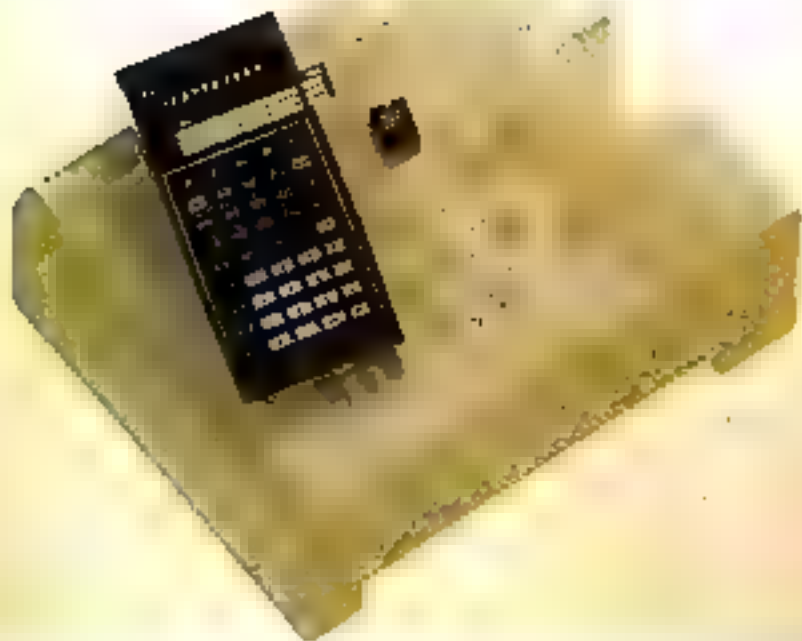
Les objectifs que nous nous sommes fixés dans les lignes qui suivent sont :

- de rappeler les fondements de base des calculs de rentabilité. Ceci sera l'objet de la première
- partie et contiendra des éléments essentiels nécessaires à la compréhension du programme ;
- de présenter le programme réalisé sur le calculateur programmable TI 59. Cette deuxième partie présentera à la fois l'organigramme du programme ainsi que son listing et le mode d'emploi ;
- de montrer dans une troisième partie l'utilisation de ce programme à travers quelques exemples.

En fait, cette troisième partie apporte la réponse au problème suivant : faut-il acheter à crédit en période d'inflation ?

Un franc reçu aujourd'hui peut être investi et possède une valeur supérieure à ce même franc reçu à une date future.

Calculateurs



## Faut-il acheter à crédit en période d'inflation ?

Supposons que vous souhaitez acquérir à crédit un véhicule automobile d'une valeur de 42 400 F. La réglementation vous impose de faire un apport personnel minimum de 20 % du prix du véhicule (soit 8 480 F) vous préférez emprunter seulement 30 000 F. Vous devrez donc dans ce cas effectuer un apport personnel de 12 400 F. Malheureusement vous ne disposez pas actuellement d'une telle somme. Aussi n'envisagez-vous cet achat que dans un an après avoir chaque mois déposé 1 000 F sur un livret d'épargne procurant un taux d'intérêt de 6,5 % net d'impôt. (2).

A l'issue de cette année d'épargne vous disposerez de 12 000 F qui vous auront rapporté (tout calcul fait) 422,50 F d'intérêts (3).

La somme ainsi dégagée couvrira donc les dépenses dues à l'apport initial que vous vous étiez fixé. Quant aux 30 000 F restants, vous obtiendrez un crédit auquel s'ajoutera une prime d'assurance décès-invalidité de 660 F. Les remboursements mensuels s'élèveront à 1 292,80 F pendant 30 mois (ces chiffres sont tirés du barème d'un établissement financier : octobre 1976).

En supposant qu'à la fin de ces 30 mois le véhicule ait une valeur de revente nulle, quel peut être l'intérêt que présente ce projet en fonction d'un taux d'inflation anticipé ?

Tout ceci se ramène à un calcul de rentabilité.

Que vous soyez sur le point d'acheter la voiture de vos rêves ou que vous soyez responsable d'une entreprise alors que se pose à vous le choix d'une machine-outil : le problème reste identique.

## Les calculs de rentabilité

Le bon sens populaire nous enseigne, sous forme de dicton, que : « Un franc vaut mieux que deux ■ l'aoras ».

Et, même s'il est impossible de juger, a priori, l'exactitude d'une telle affirmation, il n'en demeure pas moins que, d'un point de vue financier, elle possède un immense mérite : elle sous-entend qu'un franc reçu aujourd'hui est préférable à un franc à recevoir dans 1 an, dans 2 ans, dans 5 ans, etc. Ceci, même en faisant abstraction de l'éventuelle diminution du pouvoir d'achat de la monnaie. En effet, l'avenir est toujours plus incertain que le présent ; même si cette incertitude ne varie pas forcément du simple au double : tout dépend, bien évidemment, de l'horizon considéré.

En outre, un franc reçu aujourd'hui peut être investi et possède, pour cette seule raison, une valeur supérieure à ce même franc reçu à une date future.

C'est ainsi que se justifie ce qu'il est convenu d'appeler l'actualisation des valeurs futures. Cette technique repose sur l'utilisation de deux critères fondamentaux pour ce qui est de l'appréciation du coût ou de la rentabilité de toute opération financière : la valeur actuelle et le taux de rendement.

## A propos de la terminologie

Des notions telles que celles de « placement », « épargne », « épargnant » sont issues du vocabulaire économique et font partie du langage courant. Cependant, elles n'ont pas cours dans la terminologie strictement financière dont le vocabulaire est, certes moins riche, mais bien plus explicite. C'est essentiellement pour cette raison que nous nous limiterons à cette dernière.

En effet, nous utiliserons les termes « projet » ou « opportunité » afin de désigner toute opération financière qui, si elle est réalisée, modifie le montant, voire la

Micro-Systemes  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025  
2026  
2027  
2028  
2029  
2030

composition du patrimoine de celui qui l'entreprend.

Nous définissons ainsi deux types de projets :

● un projet d'investissement qui se caractérise par un décaissement initial à la période (0) :  $d_0$  ;

● un projet de financement qui se traduit au contraire, par un encaissement initial à la période (0) :  $e_0$  ;

Tout ceci nous amènera à distinguer parmi ces projets d'investissement et ces projets de financement les projets simples d'une part, et les projets complexes d'autre part, selon que le projet en cause possède un taux de rendement unique ou qu'il soit à taux de rendement multiples.

Avant même de définir ce qu'est un taux de rendement, nous allons d'abord nous intéresser à la valeur actuelle d'un projet.

**Critères d'appréciation du coût ou de la rentabilité d'un projet**  
Valeur actuelle d'un projet (VA)

Dans le cas le plus général où des encaissements  $e_i$  et des décaissements  $d_i$  peuvent survenir au cours d'une même période  $(i)$ , la valeur actuelle VA d'un projet, au taux d'actualisation  $(a)$ , s'écrit :

$$VA(a) = \sum_{j=0}^{1+n} \frac{e_j - d_j}{(1+a)^j} \quad (4)$$

Afin de ne pas donner à cette présentation un aspect trop théorique prenons un exemple :

(2) Tel que le livre 4 des *Annales d'Épave* ou le livre « Bleu » de *Le Capitaine*.

(3) Ce calcul d'années pour les investissements est basé sur l'état de procédure « Plan d'Épave Lévassier » en premier. Date de caducité = 1. Durée des années = 1. Taux d'intérêt = 0,08. Actuellement initial = 0. Coût initial de quinzaine = 1. Revenu périodique = 1 franc.  $TR = 12,52\%$

(4) Les valeurs des investissements et la valeur actuelle de la rentabilité qui sont citées dans ce texte ont été calculées par un programme de calcul sur ordinateur. Elles peuvent se retrouver également à la page 111.

**Projet n° 1 :**

Soit un projet d'investissement se traduisant par un décaissement initial de 1 000 F ( $d_0 = 1 000$  F) et qui procure à celui qui l'entreprend :

● un encaissement de 650 F à l'issue de la première année ( $e_1 = 650$  F) ;

● un encaissement de 500 F à l'issue de la seconde année ( $e_2 = 500$  F).

La valeur actuelle de ce projet, au taux de 8 % sera :

$$VA = -\frac{1 000}{(1,08)^0} + \frac{650}{(1,08)^1} + \frac{500}{(1,08)^2} = 30,52 \text{ F}$$

Par contre, si nous choisissons un taux d'actualisation de 15 %, la valeur actuelle du projet devient négative, en effet :

$$VA = -\frac{1 000}{(1,15)^0} + \frac{650}{(1,15)^1} + \frac{500}{(1,15)^2} = -56,71 \text{ F}$$

Autrement dit, lorsque le taux d'actualisation est de 8 % notre investisseur réalise un gain de 30,52 F alors qu'il subit une perte de 56,71 F lorsque le taux d'actualisation est de 15 %. Or le taux d'actualisation représente le coût du capital pour l'investisseur nous pouvons le comparer au taux de dépréciation monétaire.

Dès lors une question se pose, à savoir : quel est le taux d'inflation anticipé au-delà duquel l'investissement est rentable et au-delà duquel il est assorti d'un coût réel ?

Ce taux n'est autre que celui qui annule la valeur actuelle de l'investissement. Il représente ce qu'il est convenu d'appeler le taux de rendement du projet plus connu sous le nom de « Taux interne de Rendement » dans la théorie du choix des investissements.

**Taux de rendement d'un projet (TR)**

D'une manière générale, on le définit comme étant le taux (TR) qui annule la valeur actuelle de ce

projet ce qui, dans notre exemple, s'écrit :

$$VA = -1 000 + \frac{650}{(1+TR)^1} + \frac{500}{(1+TR)^2} = 0$$

On a remplacé ici le taux d'actualisation  $(a)$  par TR puisque c'est le taux qui annule VA.

Et pour déterminer exactement sa valeur il faut procéder par essais successifs afin d'encadrer celle-ci avec une précision jugée acceptable. C'est ce que nous avons commencé à faire précédemment en essayant successivement des taux de 8 % et de 15 %.

En première approximation nous pouvons affirmer que :

$$8\% < TR < 15\%$$

Cependant, il convient d'affiner cette recherche du taux TR à l'intérieur de cet intervalle. Pour ce faire, on peut essayer un taux de 9 % :

$$VA(9\%) = 17,17 \text{ F}$$

La valeur actualisée étant positive, le taux choisi est encore trop faible.

Si l'on prend un taux de 11 % on obtient :

$$VA(11\%) = -8,60 \text{ F}$$

Il s'avère que ce taux de 11 % est trop élevé puisque notre valeur actualisée est devenue négative.

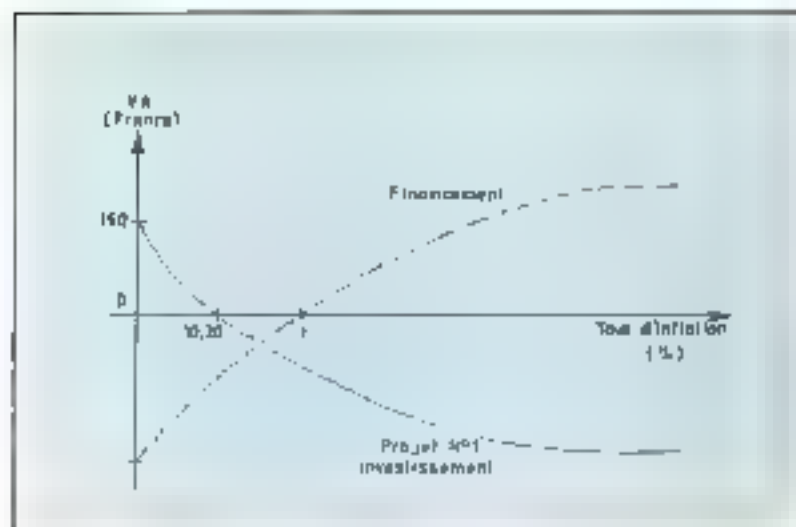
A ce stade nous savons que  $9\% < TR < 11\%$ . Mais alors, si le taux d'inflation prévu (pour les deux années à venir) est de 10 % que faut-il faire : renoncer à un tel investissement ou, au contraire, l'entreprendre ? Pour le savoir il est nécessaire de calculer sa valeur actuelle au taux d'actualisation de 10 % :

$$VA(10\%) = 4,13 \text{ F}$$

Dans ce cas, le projet doit être retenu car sa valeur actuelle est positive.

Mélas, nous n'avons toujours pas déterminé le taux réel d'éro-

Fig. 1 - Evolution des valeurs actualisées (VA) des projets d'investissement et de financement.



son monétaire (TR) même si nous savons, désormais, qu'il est compris entre 10% et 11%.

Cependant, nous pensons avoir démontré sur la base d'un exemple simple l'intérêt que peut présenter un programme informatique, élaboré en vue du calcul du taux de rendement d'un projet.

En effet, à l'aide du programme que nous avons conçu sur la TI 59 programmable, nous obtenons :

$$TR = 10,30 \%$$

Il s'ensuit que le projet n°1 est un projet d'investissement simple car il possède un taux de rendement unique.

Avant d'aller plus loin nous proposons au lecteur curieux d'appliquer la démarche ci-dessus à l'analyse du projet n°2 caractérisé par les flux ou échanges annuels suivants :

$$\begin{aligned} d_0 &= - 1\ 000\ F \\ c_1 &= + 6\ 500\ F \\ d_1 &= - 13\ 500\ F \\ c_2 &= + 9\ 000\ F \end{aligned}$$

Cette parenthèse étant faite nous pouvons représenter l'évolution de la VA du projet d'investissement n°1 en fonction du taux d'inflation (Fig. 1).

La courbe en trait continu représente l'évolution de la VA du projet d'investissement étudié précédemment. Ainsi, en période de

stricte stabilité du pouvoir d'achat de la monnaie (taux d'inflation nul), la VA de ce projet est tout simplement égale à la somme des flux non actualisés, soit :

$$\begin{aligned} VA &= - 1\ 000\ F + 650\ F \\ &\quad + 500\ F = 150\ F \end{aligned}$$

Et, lorsque le taux d'érosion monétaire est égal au taux de rendement du projet (10,30%) la VA de ce dernier est nulle. Il ne modifie en rien le montant du patrimoine de l'investisseur. S'agissant d'un projet d'investissement simple (TR unique), sa VA diminue au fur et à mesure que le taux d'inflation augmente.

Inversement (trait pointillé), la valeur actuelle d'un projet de financement croît avec le taux d'inflation. Lorsque celui-ci est nul, la VA est négative car la somme non actualisée des remboursements, c'est-à-dire des décaissements, est supérieure au montant du financement (prêt). Et lorsque le taux d'inflation augmente, les décaissements (remboursements) se trouvent de plus en plus allégés du fait de la dépréciation de la monnaie. Il s'ensuit que la VA du projet de financement elle, devient positive lorsque le taux d'inflation devient supérieur au taux de rendement du projet.

## Une fois de plus la « Pico-Informatique » vient à notre secours

Nous vous proposons une application programmée sur un calculateur programmable TI 59. Il est évident qu'elle aurait pu l'être sur un tout autre matériel du genre micro-ordinateur, ce qui certainement nous aurait simplifié la tâche.

Mais, nous avons voulu démontrer qu'avec quelques efforts il est permis d'obtenir de la part de ces calculateurs programmables un puissant outil dont on est loin d'avoir sondé toutes les possibilités.

### Présentation et description des organigrammes

Ce programme se compose de deux phases distinctes.

La première (Fig. 2) peut se diviser en deux branches séparées par une alternative devant laquelle se trouve l'utilisateur. En effet la branche gauche permet d'initialiser le programme après quoi on passe à la branche droite pour rentrer les données mais ceci suivant deux modalités laissées au choix de l'utilisateur (nous y reviendrons).

La deuxième phase (Fig. 3) concerne les calculs à proprement parler.

Le programme recherche le ou les taux de rendement du projet soumis au calculateur durant la phase initiale.

Pour ce faire il parcourt une première boucle (partie gauche) afin de trouver un changement de signe à l'intérieur de l'intervalle choisi après quoi il procédera à un affinement de la recherche en parcourant une deuxième boucle (partie droite).

#### La phase initiale (Fig. 2)

a) Entrer N, le nombre de périodes du projet. Puisqu'il peut y avoir un

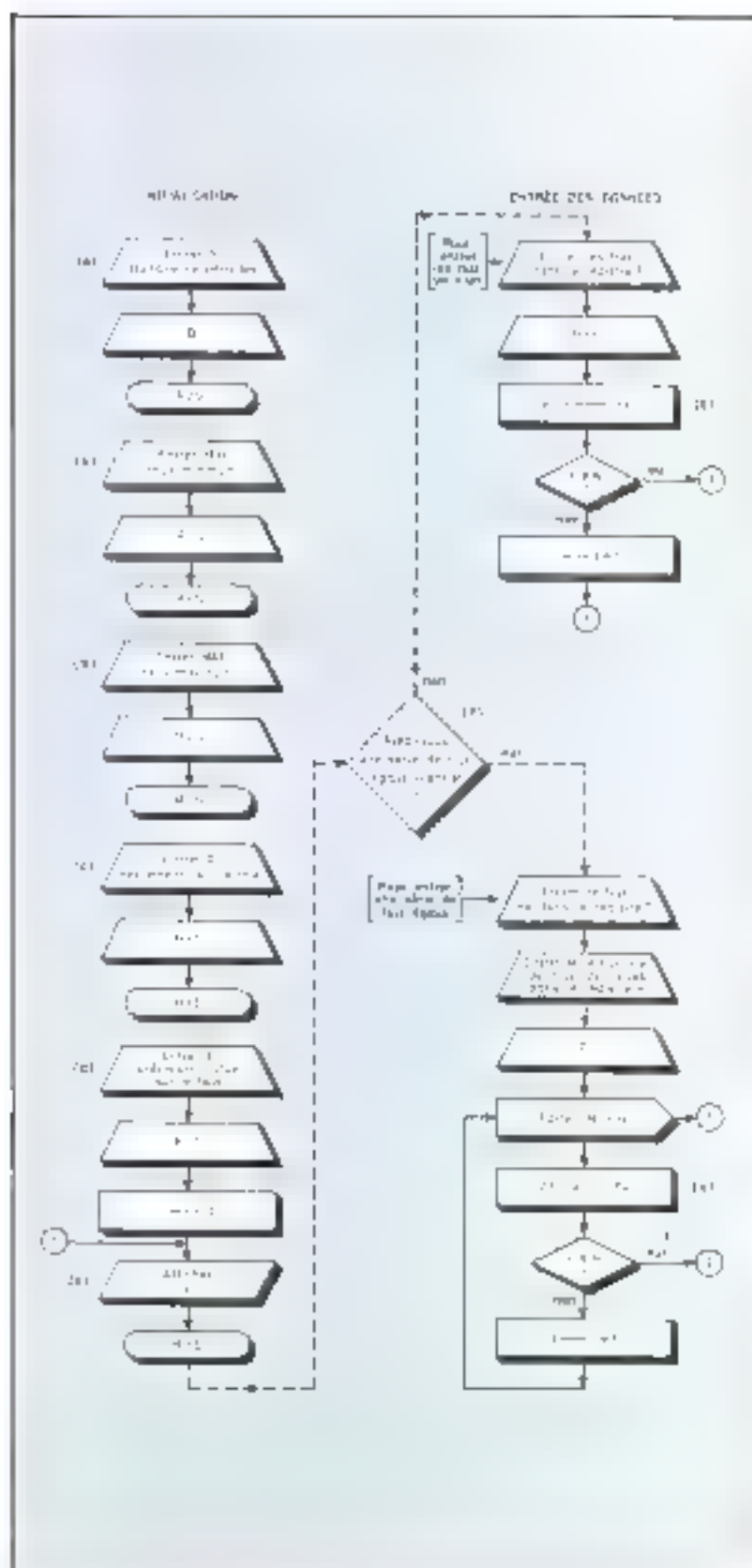


Fig. 2. - Organigramme du programme.  
« Phase finale »

flux au début de la première période (période zéro), le nombre total de flux sera égal, dans ce cas, à  $N + 1$ .

b) Le projet analysé sous la forme de  $n$  valeur actualisée VA constitue une fonction de  $a$ . Cette fonction est évaluée sur un intervalle donné  $[a_{\text{min}}, a_{\text{max}}]$  pour des valeurs de  $a$  échantillonnées à des pas  $\Delta a$ . MIN et MAX représentent les bornes de l'intervalle à l'intérieur duquel le programme va travailler.

Puisque ce calcul repose sur des flux périodiques les taux le seront aussi et il faut en tenir compte dans le choix des valeurs de MIN et de MAX.

Par exemple, pour un taux annuel de 18 %, le taux périodique mensuel sera de l'ordre de  $18/12 = 1,5 \%$ .

c) Nous venons de voir qu'il y avait un échantillonnage à des pas  $\Delta a$ .

$\Delta a$  représente la valeur du pas avec lequel on va parcourir l'intervalle [MIN, MAX]. Attention, là aussi il faudra tenir compte dans son choix de la périodicité des taux.

d)  $\epsilon$  constitue la précision que l'on souhaite obtenir dans la détermination du TR. La précision obtenue par le programme est en général supérieure à  $\epsilon$ .

e) Après avoir entré les paramètres essentiels pour la recherche des taux, la valeur affichée correspond à la période pour laquelle le flux est attendu ( $n$  ou départ).

Arrivé à ce stade le programme s'arrête de lui-même, c'est à l'utilisateur d'entrer ses données (flux). Nous suivons les traits en pointillés de l'organigramme.

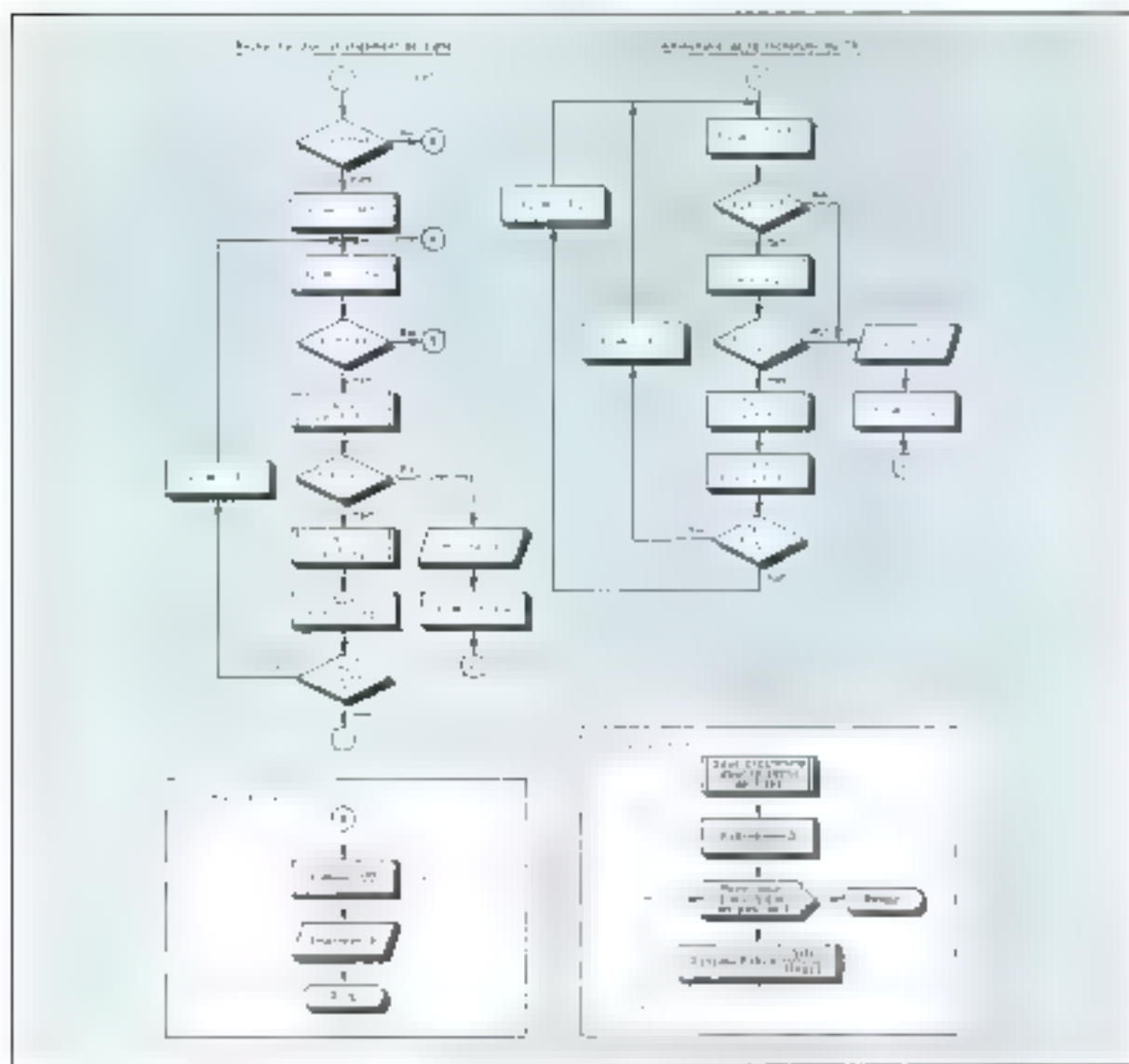
f) Comme nous l'avons esquissé plus haut, l'utilisateur peut entrer ses données suivant deux modalités :

• soit il a une série de flux égaux auquel cas c'est la partie basse (tranche droite) de l'organigramme qui intervient. On entre le flux dans le registre T, et le nombre M de flux dans la série dans le registre X. Après quoi il suffit d'appuyer sur les touches [2nd] [C];

• soit il doit entrer des flux un à un

Le nombre maximum de racines réelles que peut posséder un polynôme de degré (n) est au plus égal au nombre de changements de signe des coefficients du polynôme.

Fig. 3 - Organigramme du programme: phase de recherche des racines



et dans ce cas c'est la partie haute (branche droite) de l'organigramme qui le concerne. Il suffit ici d'inscrire le flux sur le registre X (affichage) et d'appuyer sur la touche [R/S] pour ensuite inscrire le flux suivant, etc.

g) Dans la programmation, le concept d'un vecteur indice, c'est-à-dire V(i) est traité par l'adressage indirect. Une mémoire contient non pas une donnée mais l'adresse où se trouve la donnée.

**La phase « recherche des racines »**

L'organigramme publié ici (fig. 3) correspond approximative-

ment à l'algorithme du programme « Zéros d'une fonction » de la bibliothèque de base Texas Instruments. Ce programme est appelé en tant que sous-programme.

h) On détermine d'abord les bornes d'un intervalle  $\Delta a$  à l'intérieur duquel la fonction change de signe. Si l'on note un changement de signe dans ces intervalles on va chercher à affiner notre estimation de TR en passant dans la partie droite de l'organigramme.

i) A présent on procède par dichotomies successives jusqu'à ce que l'intervalle résiduel soit limité supérieurement par l'erreur  $\epsilon$ . Le point milieu de cet intervalle rési-

duel représente une racine de la fonction à la limite d'erreur près.

j) F(X) est traitée comme une fonction: une valeur est attribuée à F(X). Le paramètre X est passé au sous-programme (fonction) par le programme principal.

h) Lorsqu'il n'y a pas ou qu'il n'y a plus de racines (TR) dans l'intervalle retenu (MIN, MAX), le calculateur affiche une succession de 0 qui clignotent, pour cela on lui fait exécuter

$$X = \frac{1}{0}$$

### Application de la pico-informatique au calcul du rendement des projets

**Le crédit... mais pour quel taux d'inflation ?**

Nous vous avions au début de cet article posé un petit problème qui, s'il semble théorique dans sa présentation, est malgré tout très proche des décisions que nous avons à prendre régulièrement en matière d'achat. Ce qui ne veut pas dire que nous procédons tous de la même façon.

L'analyse financière de ce projet montre que celui-ci combine un projet d'investissement (durant la première année) et un projet de financement (durant les 30 mois qui suivent)

Le taux de rendement de ce projet est le taux TR tel que VA :

$$VA = 0 = -1000 \sum_{i=1}^{42} (1+TR)^{-i} + 42400 (1+TR)^{-17} - 1292,8 \sum_{i=18}^{42} (1+TR)^{-i}$$

1<sup>re</sup> année
Remboursement pour 30 mois

cartes. Celle-ci stipule en effet que :

« Le nombre maximum de racines réelles (positives et/ou négatives) que peut posséder un polynôme de degré (n) est au plus égal au nombre de changements de signe des coefficients du polynôme. »

On remarquera toutefois que cette loi de Descartes ne fournit qu'une condition nécessaire mais non suffisante à l'existence de taux de rendement multiples. En effet, la multiplicité éventuelle dépend de la valeur absolue des flux inhérents au projet.

Ainsi, comme notre projet se traduit par deux changements de signe, il est tout à fait possible qu'il possède deux taux de rendement. Pour le savoir il convient d'utiliser le programme que nous venons d'élaborer.

L'utilisation de celui-ci avec un pas de 0,05 (séquence 3c du mode d'emploi) et une précision de 0,001 (séquence 3d du mode d'emploi) nous indique qu'il existe bien deux taux de rendement.

TR<sub>1</sub> (mensuel) = 2,0546 %  
 TR<sub>2</sub> (mensuel) = 15,335 %

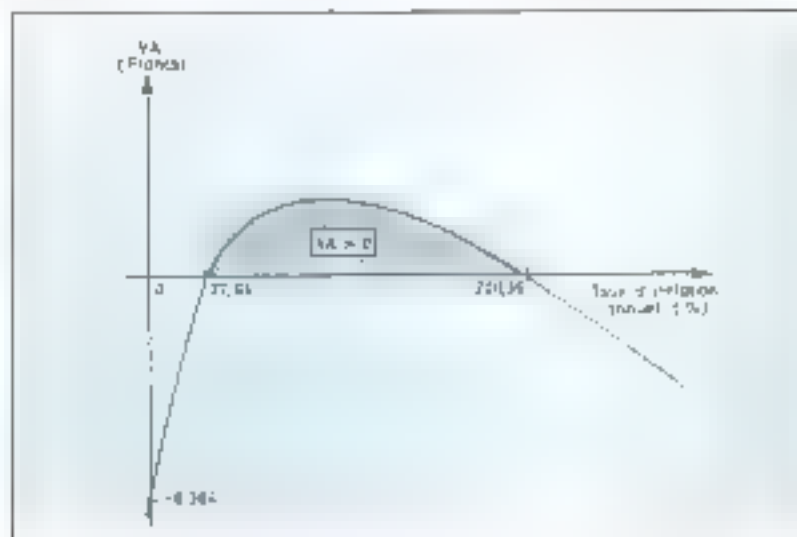
Ces taux sont des taux périodiques mensuels car la périodicité des flux du projet est elle-même mensuelle. Pour les comparer à un taux annuel d'inflation anticipé, il faut calculer les TR annuels équivalents à ces taux périodiques (6) :

TR<sub>1</sub> (annuel) =  $(1 + 0,020546)^{12} - 1 = 27,64\%$  par an  
 TR<sub>2</sub> (annuel) =  $(1 + 0,15335)^{12} - 1 = 209,36\%$  par an

Nous sommes donc en présence d'un projet d'investissement car le flux initial (période 0) est un décaissement (d), de plus il est complexe car il possède plus d'un taux de rendement.

La figure 4 indique que ce projet est réellement rentable (en francs constants) lorsque le taux annuel d'inflation anticipé est compris entre 27,64 % et 209,36 %. Par contre, il est assorti d'un coût

Fig. 4 - Evolution de la valeur actuelle (VA) de projets dans le titre d'exemple ci-dessus devant l'achat d'une voiture. Il s'agit d'un projet complexe puisqu'il possède plus d'un taux de rendement.



(5) Les finances se traduit également par un degré n (n = 42). Or un tel polynôme possède 42 racines réelles ou complexes. Naturellement nous nous intéressons uniquement aux racines réelles. Le problème est donc de savoir "combien de racines réelles ce polynôme possède".

(6) Une section en en offre une liste des principales contributions des mathématiciens et des financiers à la détermination du nombre de taux de rendement d'un projet.

(7) Pour la démonstration, voir page 129 l'article sur le Plus d'Épargne Logiquement dans *Micro-Systèmes* n° 1.

LE TABLEAU SAMPLI

000	76	LBL	053	71	30A	106	76	LBL
001	17	87	054	02	00	107	03	00
002	42	STD	055	01	STD	108	87	352
003	19	10	056	76	00	109	00	00
004	02	3	057	75	LBL	110	87	00
005	09	0	058	05	00	111	00	STD
006	42	STD	059	43	PFL	112	75	LBL
007	19	11	060	15	19	113	02	00
008	54	P-6	061	75	FGH	114	87	00
009	42	STD	062	75	00	115	43	RCL
010	19	19	063	00	00	116	00	00
011	54	P-6	064	43	PFL	117	87	00
012	42	STD	065	75	19	118	00	00
013	19	16	066	75	FGH	119	00	00
014	54	P-6	067	75	00	120	00	00
015	43	STD	068	00	00	121	43	STO
016	43	17	069	00	PFL	122	15	00
017	43	P-6	070	00	17	123	87	00
018	42	STD	071	00	19	124	00	PFL
019	54	P-6	072	75	00	125	15	15
020	00	00	073	43	PFL	126	00	00
021	00	19	074	43	00	127	00	00
022	14	30A	075	43	PFL	128	00	00
023	00	P-6	076	75	FGH	129	43	00
024	75	P-6	077	00	00	130	00	PFL
025	11	01	078	00	00	131	14	14
026	01	00	079	75	LBL	132	00	00
027	00	00	080	00	00	133	00	PFL
028	00	00	081	75	FGH	134	00	00
029	19	00	082	75	00	135	00	00
030	75	00	083	19	00	136	43	STD
031	19	00	084	75	FGH	137	00	00
032	00	00	085	01	STD	138	01	STD
033	01	00	086	19	00	139	00	00
034	00	00	087	75	LBL	140	00	00
035	42	STD	088	14	00	141	00	00
036	00	00	089	42	STD	142	43	RCL
037	00	00	090	14	00	143	11	00
038	42	STD	091	01	00	144	00	00
039	11	10	092	44	00	145	00	00
040	75	LBL	093	14	00	146	00	00
041	00	00	094	43	PFL	147	00	00
042	43	STD	095	00	00	148	00	00
043	00	00	096	42	STD	149	43	PFL
044	00	00	097	00	00	150	00	00
045	01	STD	098	00	00	151	00	00
046	54	P-6	099	43	PFL	152	00	00
047	75	LBL	100	75	10	153	00	00
048	00	00	101	00	00	154	00	00
049	42	RCL	102	00	1	155	44	STD
050	11	11	103	00	00	156	00	00
051	00	00	104	42	STD	157	42	STD
052	11	11	105	00	00	158	00	00

ne nous contredirons pas. Et ce, d'autant moins qu'un tel projet possède non pas un, ni même deux, mais trois taux de rendement en raison des trois changements de signe qui interviennent dans la série de flux.

Ces taux sont :

- TR<sub>1</sub> = 50 %
- TR<sub>2</sub> = 100,39 %
- TR<sub>3</sub> = 200,39 %

Pour :

- MIN = 0
- MAX = 2,5
- Δ = 0,5
- ε = 0,01

Il est unique en son genre : il n'existe pas actuellement sur le marché, et plus particulièrement dans le domaine de la micro-informatique, de programme capable de reconnaître qu'un projet possède plusieurs taux de rendement et de les calculer.

Il concerne toute personne ayant à prendre des décisions en matière d'argent.

En effet, il permet, par exemple, aux institutions financières (banques, établissements financiers, compagnies d'assurance, etc.) de fournir à leurs clients une analyse actuarielle claire et précise du coût actuariel et de la rentabilité actuarielle des formules de placement et de crédit qu'ils leur proposent.

Il offre aux particuliers la possibilité de procéder eux-mêmes à une telle analyse tant à des fins domestiques que professionnelles.

En outre, et ce n'est pas là le moindre de ses qualités, il présente un intérêt pédagogique évident, à la fois sur le plan gestion financière et informatique. ■

Gary BAUMGARTNER \*  
Jean-Marie PETTIGAND \*\*

réel lorsque le taux d'érosion monétaire est :

- soit inférieur à : 27,64 % l'an,
- soit supérieur à : 200,36 % l'an.

Utilité  
du programme  
de calcul  
des taux de  
rendement  
multiples

Il évite les calculs manuels longs et fastidieux.

Les lecteurs qui auront calculé le taux de rendement du projet n° 2 (donné à titre d'exemple dans ■ chapitre « Calcul de rentabilité »)

Le mode d'emploi

N°	Procédure	Inter- valle	Appuyer sur	Affichage
1	Charger la partition en tête de la mémoire.	10	2nd Op 17	159 199
2	Fixer la date (jour 1)	1		8
3	Entrer le montant de pertes et d'entrées de flux (montants MIN, MAX) et l'entrée de valeur du pas pour passer l'intervalle (MIN, MAX) d'entrées, pression continue sur R/S tous les TR.	1	2nd H	20
		18	R/S	0
		5	R/S	5
		5	R/S	5
		00	R/S	0
4 a	Entrer les flux un à un - période 0 - période 1 - période 2	- 1000	R/S	1
		600	R/S	2
		500	R/S	affichage etant passé en fin de calcul 3 la séquence 5
5	Entrer les trois de rendement à imprimer successivement. A la fin une série de 9 zéros			0 10,012714,08 0 9999999 99
4 b	Pour entrer à l'intérieur d'une série, une suite de flux égaux - période 1 - entrer la valeur des flux identiques - entrer le nombre de flux identiques	- 1000	R/S	1
		500	X 1	
		2	2nd C	affichage éteint 0 01118359 0 9999999 99
5	Impression des résultats (fin du calcul)			

Pour les lecteurs qui souhaitent utiliser ce programme sur une TI 79 ainsi qu'ils se passent par l'imprimante PC 1024, l'instruction de la ligne 094 correspondant à (CALL P7) (ligne 06) doit être remplacée par l'instruction R/S (ligne 01). Après chaque affichage d'un TR, il suffit d'appuyer sur R/S jusqu'à obtention d'une série de 9

\* Maître de conférences à l'Institut d'Etudes commerciales de Grenoble.

\*\* Assistant à l'Institut d'Etudes commerciales de Grenoble.



# logiciel pour micro- ordinateurs

Programmes sur mesure pour systèmes toutes  
marques

Packages pour TANDY TRS-80 et ITT 2020/APPLE II

Comptabilité complète	50 000 FB
Gestion de stock	4 000 FB/ +
Traitement de texte	4 000 FB/ +
Fichiers, mailing lists	4 000 FB/ +
Math- et statistiques	1 000 FB/ +
Avocats (comptabilité, échéancier, traitement de texte)	
fichiers droit jurisprudence	40 000 FB
Architectes, entrepreneurs : métrages, états d'avancement, devis	40 000 FB

# matériel

Compatibles TANDY TRS - ■ et ITT 2020/APPLE II

Imprimante Integral Data IP 125 (papier ordinaire, minuscules, majuscules)	36 000 ■
Transformation machines à écrire IBM	30 000 FB
RAM : Kits 16 K	6 000 FB
Disquettes Memorex : la boîte de 20	3 900 FB

Tous les prix hors TVA Belge (11,18 %)

## LOGICAWAL

200, avenue W. Churchill - Boite 22

1180 BRUXELLES - Belgique

Tel. (02) 347.47.06

# DATA SOFT

Siège Social : 212, rue La Fayette - 75010 Paris  
Tél. : 205.38.71

## DEPOSITAIRE IMSAI

### SYSTEMES A BASE DU BUS S100

évolutifs, stockage de  
0,2 à 80 Millions de caractères

### SYSTEME COMPLET VDP 80



- Microprocesseur 8085 INTEL.
- Ecran 80 x 24 de 30 cm
- 1,2 Million de caractères en double densité
- 32 K ou 64 K de mémoire RAM
- Système de gestion multilingues IMUIS avec BASIC (autres langages en option).

### SYSTEME COMPLET VDP 40/44

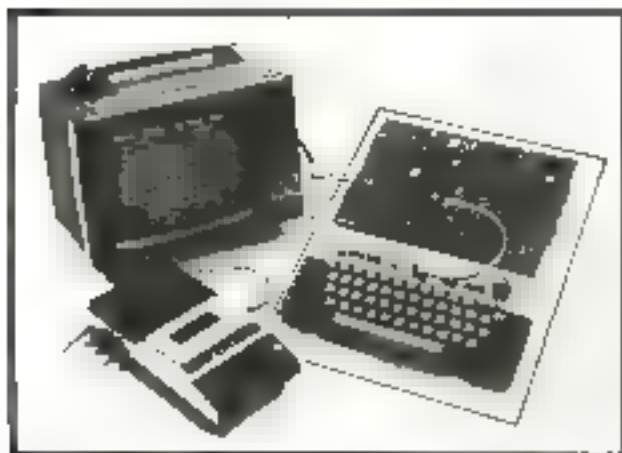


- Microprocesseur 8085 INTEL.
- Ecran 80 x 24 de 30 cm
- 180 K ou 400 K ou 780 K en ligne sur mini disquette
- 32 K ou 64 K de mémoire RAM
- Système de gestion multilingues IMUIS avec BASIC (autres langages en option).

**NOMBREUX LOGICIELS OPERATIONNELS  
RECHERCHONS REVENDEURS**

# NASCOM 1

## MICRO-ORDINATEUR Z80



**NASCOM 1 est un micro-ordinateur de base complet, vendu en Kit 2490 F/TTC (2117 F/HT), et il comprend :**

- **CLAVIER ALPHANUMÉRIQUE**, à touches à induction électromagnétique. Il est livré monté.
- **CIRCUIT IMPRIMÉ**, carte principale qui pourra évoluer vers une configuration plus puissante. Tous les circuits intégrés sont montés sur support.
- **Z.80**, le puissant microprocesseur capable de tous les instructions machine.

- **64 bits**, le plus grand nombre de registres, compatible directement avec le langage du Z80.
- **CART 6402, PICOM 3881**, processeur de caractères MUM 6376.
- **INTERFACE VIDÉO**, système vidéo et modulateur incorporé en option. Se branche sur l'antenne du poste TV. 66 lignes de 45 caractères.
- **INTERFACE MAGNETO-**

- **CASSETTE**, lecteur par LED.
- **SORTIE TÉLÉTYPE**, RS 232 C ou tout le Z80.
- **PORTS PARALLÈLES** disponibles pour la connexion d'une imprimante.
- **CONNECTEUR DE BUS**.
- **MONITEUR CRT**, et emplacement disponible pour une EPROM 2901 pour 1 programme, et

- **le moniteur T4 en 2 K caractères**.
- **1 K octets de RAM**, dont 1 K octet libre par l'écran s'il est utilisé.

*EN 5 LIGNES SEULEMENT VOUS POUVEZ SAISONNER EN FRANÇAIS VOTRE CLUB.*

## EXTENSIONS ET OPTIONS

**NASBUS, BUS OPTIMISÉ** pour le Z.80, permet d'étendre la configuration.

- **CARTES MÉMOIRES** supplémentaires. La carte est livrée avec des bannes 4027 (0 K octets) ou 4116 (16 et 32 K octets). Emplacements prévus pour 4 EPROM 2708 par carte. Capacité totale permise de 64 K.
- **CARTE MULTIPORT**, pour connecter les extensions.
- **CARTE ENTRÉE - SORTIE** supplémentaire.
- **CONTROLEUR DE FLOPPY-DISQUES**.
- **CARTE VÉRIF** indispensable pour développement de programmes.

**ALIMENTATION ET RACK**

- **ALIMENTATION 3 A**, suffit même pour alimenter la carte de base. Capacité nominale 33 K et toutes ses EPROMS.

- **ALIMENTATION 3 A** pour alimenter l'ensemble des extensions pouvant être placées dans le rack.
- **RACK** pour la carte de base plus 8 cartes supplémentaires.

### LE LOGICIEL COMPREND

**ASSEMBLEUR-ÉDITEUR - Z8AP** - L'assembleur permet de transformer un programme, du code numérique, en code machine. Cet assembleur passe par une liste de 10 types d'erreurs. Le programme peut être exécuté, corrigé et réassemblé à la suite. L'éditeur permet en particulier l'insertion, l'effacement et le remplacement de lignes, la recherche d'un groupe de caractères, la numérotation des lignes, le chargement ou la lecture de code objet sur cassette.

**BASIC 2 K EN EPROM**, placé sur la carte extension décodeur.

Instructions: GET, PRINT, GOTO, GOSUB, RETURN, IF, INPUT, LIST, RUN, NEW, SIZE, FOR TO STEP, NEXT, STOP, REM.  
Opérateurs: +, -, \*, /, %, ^.  
Fonctions: ABS(x), RND(x), 26 variables, tables d'adressage, multicharactères, 256 puissance 65, impression suite de caractères, IF-branchement programme en code machine, CTRL-culture BASIC sur cassette, CR lecture de cassette, 3Y retour au début de ligne.

**SEMPER TINY BASIC**: une EPROM est ajoutée au BASIC 2 K.

Édition correction rapide des programmes.  
Numérotation des lignes.  
Lecture du contenu en mémoire de données 8 ou 16 bits.

Évaluation du curseur sur l'écran.  
Appel de programmes machines.  
Lecture d'un port ou sortie sur un port.

**BASIC 3 K** de micro-soft en PROM.

**UNE BIBLIOTHÈQUE DE PROGRAMMES** est à votre disposition pour consultation dans chaque point de vente. Le club NASCOM (ENRAC) vous envoie sur demande les nouveaux programmes reçus par le club. Si vous souhaitez annuler en partie ou par un club local d'un membre, tous vos contributions, avec leur accord, la liste des adhérents les plus proches.

\* Se renseigner sur les dates de distribution.

**Distribué par JCS COMPOSANTS**

**35, rue de la Croix-Nivart 75015 PARIS - Tél. 306.93.69**

LES CHIFFRES SONT LES SUIVANTS  
 PARIS - ANATHELYS EXPRES - CASABLANCA - ROUSSELLI  
 MONTREUIL - ANATHELYS EXPRES - PERROUX - DOUJOUX ELECTRONIC - 95 MENNES  
 SIMON - 17 ST MERIE DES CORPS LA BOUTIQUE DE L'ÉLECTRONIQUE - 38 QUE  
 NOBLE 1530 - ANATHELYS EXPRES - L'ÉLECTRICIEN - 44 NANTES SYNDIC - 47 NICE  
 MEUR - 51111 - VILLE DE PIRANNA - 17 MITZ - 75015 - 75015 - PERROUX - 95  
 NICE - ANATHELYS EXPRES - LA MADELAINE - 39000 - 39000 - PERROUX - 39000  
 ELECTRONIC FERRARI - 51111 - 51111 - 51111 - 51111 - 51111 - 51111  
 ELECTRONIC LEST - 95015 - 95015 - 95015 - 95015 - 95015 - 95015  
 95015 - 95015 - 95015 - 95015 - 95015 - 95015

Veuillez me faire parvenir la documentation et les prix de NASCOM. J'ai un ordinateur. Il peut être remplacé (2000 à 2000) et être livré à mon adresse :

Nom .....  
 Rue .....  
 Code postal ..... Ville .....

Réponse: je vous envoie par la poste à JCS COMPOSANTS - 35, rue de la Croix-Nivart, 75015 PARIS.

# « Les Basics »

Avant de continuer plus avant sur la voie des langages évolués autres que ■ BASIC ou sur les techniques de programmation, nous avons pensé qu'il était intéressant de marquer une pose pour faire une incursion dans le logiciel des petites machines qui sont aujourd'hui proposées sur le marché avec pour langage de programmation le BASIC.

Un court historique nous expliquera pourquoi il en est ainsi, de même que le lecteur pourra trouver dans cet article deux programmes tests.

Nous l'invitons à les faire tourner sur tout micro-ordinateur BASIC en sa possession.

Cette expérience lui montrera que si fréquemment l'appellation BASIC arrive à regrouper des matériels pour lesquels les règles de syntaxe viennent à varier très légèrement, on aurait tort de s'en étonner.

Par contre il nous faudrait peut-être accorder un peu plus d'importance à la notion de « Temps d'Exécution » pour un même travail exécuté sur différents matériels.



« Les programmes ne font jamais de bruit »

Nombreuses sont les critiques à l'égard du BASIC. Actuellement elles ont souvent pour origine l'enseignement. Certains professeurs persistent à penser que ■ micro-informatique se développera réellement le jour où elle aura su s'affranchir de ce langage.

Il est évident que ce genre de position ne manque pas d'être réaffirmée alors qu'on se prépare à choisir les micro-ordinateurs qui devront être installés dans l'enseignement secondaire.

En fait, ce procès du BASIC est dans ce cas intenté par des utilisateurs de gros ordinateurs, habitués à l'attente de la sortie des tâches lors de l'utilisation à plusieurs de ce genre de machine. Ce sont des professeurs qui ont créé leur propre langage d'enseignement implanté sur des systèmes en temps partagé\* ou travaillant en batch\*, dans les lycées ou grandes écoles.

Tout ceci est-il fondé ? La micro-informatique a ses raisons que la raison de la nuit et de la grosse informatique ignorent ! La raison pour laquelle l'essentiel des micro-ordinateurs fonctionnent pour le moment en BASIC n'est absolument pas liée à des préoccupations didactiques : elle s'appelle rentabilité, elle s'appelle tout simplement prix de revient.

A la base des premiers langages évolués pour des systèmes à microprocesseurs il y avait une constatation simple. Le temps passé pour programmer les systèmes coûtait incomparablement plus que les circuits et matériels eux-mêmes.

En 1974, pour la mise au point d'un programme pour microprocesseur, on entendait parler d'un prix de revient de 3 à 4 F par instruction-machine. Plus les microprocesseurs ont évolué et plus délicate est devenue leur programmation, car le jeu d'instructions beaucoup plus riche en possibilités ouvre une large porte aux fausses manœuvres. Au point d'entendre parler aujourd'hui de 10 \$ (40-50 F) par ligne de programme (Electronics, janv. 18 - 1979). C'est, bien entendu, exagéré car l'on dépense très largement le prix des matériels (Unités Centrales, Mémoires, etc.).

C'est à ce phénomène que l'on doit aujourd'hui les micro-ordinateurs.

Pour programmer plus vite, les constructeurs de microprocesseurs ont inventé des langages de programmation évolués, dont une ligne représente plusieurs instructions machine. Il y a eu d'abord l'apparition des Macro-Assembleurs, dans lesquels l'utilisateur appelle par une Macro-Instruction l'assemblage d'un bloc d'instructions machine en utilisant une liste de paramètres à transmettre lors de l'appel de la Macro-Instruction. Par la suite on a vu apparaître le PL-M ou le MPL (de l'anglais Microprocessor Programming Language). Dans ce cas, l'utilisateur

\* Temps partagé (Time Sharing), méthode d'utilisation d'un ordinateur par allocation d'un certain laps de temps par session (une à chaque utilisateur) pendant ce temps, la machine étant le système d'un ordinateur et se partageant à tour de rôle entre plusieurs utilisateurs. Les utilisateurs et les programmes de l'ordinateur ont accès à la fois à la machine et à ses données et peuvent ainsi travailler simultanément sur des programmes. Les utilisateurs peuvent être en même temps à l'ordinateur et à l'imprimante.

\* Batch. « À la différence du temps partagé, c'est une méthode de travail où la machine traite complètement chaque job dans l'ordre d'arrivée au sein des programmes, sans la possibilité d'un programme qui reçoit le temps alloué et qui définit les programmes qui lui font

Un compilateur est un programme de traduction recevant un programme écrit en langage évolué et délivrant ce même programme en langage machine.

dispose de la possibilité d'obtenir le code objet correspondant à des instructions IF - THEN - ELSE, à des boucles et à des branchements, à des affectations de variables, etc. Reste le problème de l'arithmétique.

Pour le PL-M d'Intel, par exemple, il demeure entier. Il ne connaît que les additions, soustractions, multiplications et divisions sur deux octets (cardinal 65536) en calculs entiers, uniquement. Par contre, il a d'excellentes qualités liées aux opérations logiques, à la manipulation de bits et d'octets qui en font un langage temps réel très puissant. Il permet d'assurer la gestion des interruptions en un minimum de temps, de manipuler des sémaphores et de gérer très rapidement les Entrées/Sorties du système.

Ces langages ont permis aux utilisateurs d'obtenir des PROM-s fabriquées à partir de quelques lignes de programme en langage évolué. Dans ces conditions, la mise en œuvre des appareils à microprocesseurs est devenue un jeu d'enfant, à condition de disposer de l'installation de mise au point nécessaire (de 30 à 80 000 F du type INTELLEC ou EXORCISER).

Restait le problème des calculs. Le manque de possibilités de calcul a poussé les fabricants sur deux voies. Il y a eu d'abord la mode des processeurs spécialisés dans le calcul.

Sur cette voie on a abouti aujourd'hui à des circuits performants, tel le AM 9511 capable d'effectuer une multiplication flottante 32 bits en 200 à 300 ns.

A cette vitesse de traitement ils trouvent et trouveront parfaitement leur raison d'être.

Une deuxième voie a été celle de l'intégration des routines de calcul dans le programme d'interprétation d'un langage évolué et c'est ainsi que sont apparus les premiers interpréteurs et compilateurs BASIC, FORTRAN, etc.

Par la suite, cette rupture entre programmation en binaire et celle en langage évolué s'est fait sentir encore plus nettement avec

l'apparition des micro-ordinateurs domestiques qui sont venus donner le change aux micro-ordinateurs industriels, faisant ainsi concurrence aux mini-ordinateurs déjà existants.

La cassure s'est produite lorsqu'on a voulu fournir l'équivalent d'un « MDS-Intellec » à une clientèle amateur. Ce fut le cas du MITS-Altoir. Le succès auprès du public a permis de « corriger le tir » et l'on a vu apparaître le Apple. Il disposait d'un assembleur-désassembleur. Encore une correction et on a vu naître des machines ne travaillant qu'en BASIC, tels le TRS 80 (Radio Shack), PET, etc.

Pourquoi cette orientation, et pourquoi un interpréteur en ROM, plutôt qu'un compilateur ou bien, pourquoi le BASIC et pas le FORTRAN ?

Pour des raisons économiques, bien entendu. Il s'agit de petits systèmes de 16 à 32 K-octets-mémoire utilisateur au maximum, destinés au grand public non-informaticien.

Un « PRINT » devait pouvoir fournir immédiatement un résultat spectaculaire au novice, même si par la suite il devait rechercher par lui-même « PRINT USING », « FORMAT » et autres sorties mieux contrôlées dans un BASIC plus évolué ou dans un autre langage. Comment s'accommoder du peu de mémoire disponible ?

La taille mémoire d'un compilateur BASIC ou FORTRAN dépasse facilement les 10 K-octets.

**Un COMPILATEUR est un programme de traduction d'un langage source** (celui frappé au clavier) en langage machine. Il reçoit, normalement en entrée un programme écrit dans un langage évolué tel que l'ALGOL, FORTRAN, etc. et produit en sortie ce même programme en langage d'assemblage. On fait appel par la suite à un programme assembleur ou chargeur qui produira le code objet\* pouvant être effectivement exécuté. Or, un Assembleur occupe lui aussi 7 à 8 k-octets. Le code objet obtenu, même s'il ne dépasse pas en taille mémoire la moitié du nombre d'octets du code

source demande à être stocké. Nous avons aussi intérêt à le sauvegarder pour éviter le temps de compilation à chaque lancement du programme.

L'exécution des programmes en ce code est ultra-rapide : quelques µs par instruction. Il faut donc le conserver soigneusement, sur des supports magnétiques nobles tels que les disques. Un sautelage sur cassette ferait perdre autant de temps que la compilation elle-même. Voici donc pourquoi on ne peut utiliser des compilateurs dans les petites machines. Sans disques magnétiques, à manipulation rapide, la mémoire semi-conductrice serait utilisée à 80% par le système lui-même.

Pour « N » octets de langage source (blancs compris) on utilise : environ N/2 octets-objet, 7 à 8 K-octets de programme Assembleur, 10 à 15 K-octets de programme Compilateur et ce dans une machine ne disposant pas de 64 K-octets d'espace adressable à cause des mémoires d'image pour l'écran cathodique et des compteurs d'entrée/sortie.

Nous passons sous silence la nécessité d'un programme Éditeur\* pour éviter de tout recommencer à cause d'une faute de frappe.

Ces programmes doivent être stockés sur disque et être appelés en mémoire rapide tout à tour, mais dans ce cas on doit ajouter 10 000 à 20 000 F au prix du système qui n'est plus alors à la portée du public le plus large. Même si l'on choisissait de tout mémoriser en PROM, de par sa grande taille, à moins de bouleversements technologiques (mémoires à bulles ou ROM-s à masque bon marché), ce choix reviendrait au même prix que les disques.

Pour éviter d'avoir 50 K-octets de ROM et Entrées/Sorties et 10 K-octets de RAM à partager en environ 6 K-octets de langage source, 3 K-octets-objet et un peu de RAM au service des programmes, ce qui est parfaitement disproportionné, mais, après tout réalisable, on a eu recours aux interpréteurs.

Un INTERPRETEUR est un

\* **Langage source** : Langage dans lequel le programmeur rédige son programme.

\* **Code objet** : C'est le code binaire obtenu après traduction (compilation) du programme.

\* **Programme éditeur** : Programme de service permettant des ajouts, des suppressions et des modifications du programme source qui sera traduit. C'est sur un support quelconque avant sa traduction en langage machine.

programme qui permet une exécution immédiate, sans la fabrication de code objet, d'un langage source. Son grand désavantage est lié à la vitesse d'exécution : en traitant et exécutant une ligne d'instructions à la fois, délimitée dans la mémoire de caractères du langage source par les caractères « Retour chariot » ou par des délimiteurs spéciaux « 00 » ou « 04 » en hexadécimal sur certaines machines, l'interpréteur ne crée pas de code machine, mais génère, en vue d'une exécution immédiate, une liste d'adresses de sous-programmes à exécuter. Avant de passer à la ligne suivante il effectue toute une série de sauvegardes en mémoire.

Le temps d'exécution de chaque ligne est la somme de deux temps : un temps d'interprétation,  $T_i$ , nécessaire au décodage de l'instruction, au tri du fichier-programme utilisateur en mémoire, à la gestion des ressources (allocation de mémoire aux tableaux, interruption à valider ou pas, etc.) et un temps d'exécution effective,  $T_{E1}$ .

Le premier dépend de l'habileté de celui qui a élaboré le programme interpréteur et dans une moindre mesure de la constitution hardware du système.

Le temps d'exécution dépend du type de microprocesseur et plus précisément de la puissance de son jeu d'instructions. Il est fonction également de la configuration du système et surtout des algorithmes utilisés dans les routines de calcul.

Ainsi, d'un micro-ordinateur à l'autre, pour le même jeu d'instructions BASIC et la même précision des calculs (flottants, 9 chiffres significatifs) on trouve des écarts appréciables en temps d'exécution d'un même programme source.

Malgré ces problèmes de temps d'exécution sur lesquels nous reviendrons, l'espace mémoire est mieux utilisé, car seuls deux programmes y résident. En ROM de 8 à 10 K on trouve le programme interpréteur ■ dans le reste de l'espace adressable, en RAM, nous pourrions y loger 32, voire ■ K-

octets de programme BASIC-utilisateur.

Pas besoin de disques magnétiques en un premier temps et les prix proposés au public deviennent abordables. Malheureusement lors du sauvetage sur bande minicassette bon marché des programmes BASIC on s'aperçoit que le temps commence à jouer un rôle important. Un programme de 1 000 lignes est sauvegardé ou chargé en presque un quart d'heure, ce qui rend les disques et disquettes indispensables. Or, si l'on dispose d'un disque, on peut également compiler les programmes, ou bien les éditer à l'aide d'un programme EDITEUR en vue d'une exécution interprétée par la suite.

À l'heure où tous les fabricants de micro-ordinateurs ont adopté des floppy- $\pi$  sur leurs systèmes, comparer le fonctionnement de tel ou tel interpréteur BASIC pourra paraître désuet. Néanmoins, bien plus que le fait que le mot clé « USER » chez l'un est appelé « CALL » chez un autre, ou que tel BASIC soit à sémantique anglaise alors que tel autre utilise des mots français, le plus important à considérer est le TEMPS D'EXÉCUTION D'UN MÊME TRAVAIL, pour différentes machines.

Comme nous le montrerons, les Unités Centrales de deux machines qui diffèrent en temps d'exécution dans un rapport de 20, peuvent être les mêmes.

L'Unité Centrale utilisée est plutôt un argument commercial pour aider à la vente, surtout si la machine employant le microprocesseur à la mode ne dispose que du BASIC alors que manque un ASSEMBLEUR-DÉSASSEMBLEUR.

Soulignons encore une fois que grâce à l'utilisation des disques souples quasi-généralisée, même les machines les plus défavorisées actuellement pourront disposer d'un langage compilé qui diminuera parfois d'un rapport de 50 à 80 les temps d'exécutions. Tels qu'ils se présentent actuellement, les interpréteurs BASIC des diver-

sés machines existantes permettent d'effectuer un même programme de test dans une fourchette de temps comprise entre 9 secondes et 2 à 3 minutes. Cela vaut la peine d'être dit. La cause ou plutôt les causes sont multiples.

Certains interpréteurs travaillent avec des représentations des nombres entières, flottantes en simple précision, à 7 décimales, par exemple, ou ■ double précision, à 9 ou 12 décimales.

D'autres ne connaissent que la représentation en virgule flottante et de ce fait, lors des boucles d'itération : POUR  $I = 1$  A 5 ils calculent à chaque fois l'addition du PAS de 1 à 9 décimales, même s'il s'agit de valeurs entières.

Nous avons utilisé deux programmes :

### Programme 1

```
200 PRINT « START »
300 FOR K = 1 TO 10000
400 NEXT K
500 PRINT « STOP »
600 END
```

Il s'agit dans ce premier cas de 10000 itérations simples.

Un deuxième programme de test comporte quelques calculs et la réservation d'un tableau.

### Programme 2

```
200 PRINT « START »
300 DIM M (10)
400 FOR K = 1 TO 1000
500 X = 2 * K / 3 - 4 * 5
600 GOSUB 1000
700 FOR A = 1 TO 10
800 M (A) = X
900 NEXT A
920 NEXT K
930 PRINT « STOP »
940 END
1000 RETURN
```

Nous avons lancé ces programmes sur différentes machines, après avoir vérifié leurs possibilités en calculant l'expression :

```
PRINT 1.00000001 + 64
1.000001 (Résultat)
```

avec un tronçonneau indiquée, du moins.

A l'aide d'un chronomètre nous avons mesuré le temps écoulé entre l'apparition du START et du STOP sur l'écran cathodique des machines, à la vitesse maximale de communication pour celles qui étaient reliées par liaison série. Les résultats sont portés sur le **tableau I**. Nous leur donnons une tolérance de  $\pm 15\%$  dans le temps.

Dans ce tableau nous avons représenté pêle-mêle des machines valant 3-4 000 F (SWTPC) ou bien 40 à 50 000 F (les machines Tektronix et Hewlett Packard).

Nous avons pris soin à ce que le concours ait lieu entre des interpréteurs. Aucune machine parmi celles-ci ne compile les programmes,

la programmation de la machine s'étant faite avec les disques magnétiques sortis, le cas échéant.

### Enseignements

Les enseignements que nous pouvons tirer sont les suivants :

- Le processeur utilisé importe peu. Un même 6800 peut faire un travail en 2-3 minutes ou en 47 secondes.
- Les champions du concours sont des systèmes 16 bits !
- Pour l'exécution des programmes que nous avons demandés, le prix de la machine n'est pas significatif. Par exemple un Apple ou un PET de 7 000 F battent une machine qui, pour des qualités gra-

phiques exceptionnelles, non utilisées dans les tests présents, vaut plusieurs dizaines de milliers de francs.

Lors de la généralisation des compilateurs ce genre de tests n'aura pratiquement pas de sens car il s'agira de classer des temps d'exécution de l'ordre de 30 ms. Il en est ainsi par exemple de 10 000 itérations sur un DEC PDP-10 qui revient, il faut le dire à quelque 200 000 \$ en configuration de base.

En attendant et si vous comptez ne jamais travailler sur disque magnétique, il serait bon de savoir que du point de vue des temps d'exécution il y a plusieurs BASICS. ■

André DORIS

TABEAU I

Machine :	SWTPC	a MICRO	Apple II	PET	Protens III	4051-Tektronix	MX 21-H.-Packard
Processeur :	6800	LSI 11-16 bits	6502	6502	6800	6800	~16 bits
Programme I	2 minutes 35 secondes	9,36 secondes	14 secondes	14 secondes	2 minutes 20 secondes	46,5 secondes	13 secondes
Programme II	20 minutes 18 secondes	37,52 secondes	1 minute 40 secondes	1 minute 40 secondes	18 minutes 10 secondes	1 minute 22 secondes	43 secondes

Machine :	TRS-80 Radio Shack	Nascom	990 Texas	Micro- Systèmes I	Ohio- Challenger (I)
Processeur :	Z80 (level II)	Z80	6900	6800	6502
Programme I	27 secondes	—	—	2 minutes 40 secondes	15 secondes
Programme II	2 minutes 39 secondes	—	—	20 minutes 20 secondes	1 minute 54 secondes

Différents temps d'exécution des deux programmes de test pour les micro-ordinateurs dans les plus difficiles de nos tests



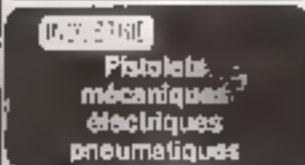
OK MACHINE  
 AND TOOL CORP. BRONX, NY  
 U.S.A.

WRAPPING  
 À L'ÉCHELLE  
 INDUSTRIELLE



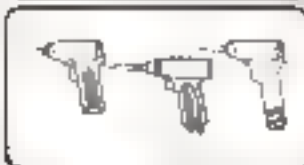
OUTILLAGE

Outils à main



PISTOLETS

Pistolets  
 mécaniques  
 électriques  
 pneumatiques



MACHINES

Machines  
 semi-automatiques



MACHINES

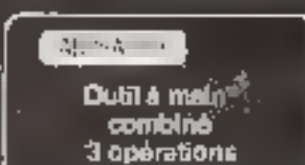
Machines automatiques  
 de contrôle  
 de production



CADERS

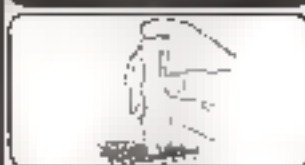
Cadres pour  
 prise de lecture

TECHNIQUE  
 WRAPPING  
 SERVICE  
 LABORATOIRE



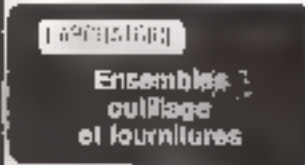
OUTIL

Outil à main  
 combiné  
 3 opérations



LABORATOIRE

Outils à insérer  
 les C.I.



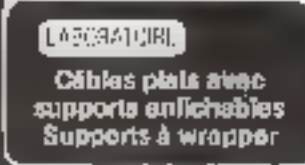
LABORATOIRE

Ensembles  
 outillage  
 et fournitures



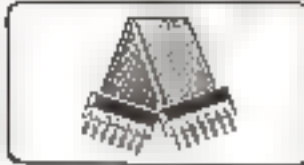
LABORATOIRE

Distributeur de  
 coupe-dénudage



LABORATOIRE

Câbles plats avec  
 supports enfichables  
 Supports à wrapper



Dans la  
 qualité  
 SOAMET  
 une gamme  
 complète  
 de produits  
 et de  
 services

Importateur Exclusif TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONIQUE

**SOAMET s.a.** 10, Bd. de la Mairie - 78290 CROISSY-s/SEINE - 976.24.37

976.55.72

LABORATOIRE - 11 8 11

# FAIRCHILD

# FAST

74 F comme FAIRCHILD

74 F comme FAST

## 3 ns! 4 mW!

### Fonctions :

- PortesSSI • Multiplexeurs
- Flip-flops et latches
- Compteurs • Registres
- Décodeur/démultiplexeurs
- Buffers et drivers de ligne
- Fonctions arithmétiques
- Mémoires

consommation - mW



## almex

48, rue de l'Aubépine - Zone Industrielle - 62160 ANTIPOY  
Tél. : 666-21-12 - Télex : 250 087



## Circuits imprimés

- simple ou double face
- du prototype à la grande série
- des prix étudiés
- délais de livraison très courts
- études de prototypes
- réalisation de schémas techniques, notices, dossiers, catalogues

## Transformateurs

- plus de 750 modèles standard de 1,8 à 500 VA
- sorties à coquer ou à pointe
- imprégnation par vernis classe B
- modèles spéciaux sur demande
- selfs à air ou à fer
- prix compétitifs
- transfo pour jeux de lumière
- transfo miniatures B.F.

Catalogue sur demande à

## circé

Z.I. Route de Challes  
72150 - Le Grand Lucé  
Tél. : (43) 27-94-66



# Algorithmes et organigrammes

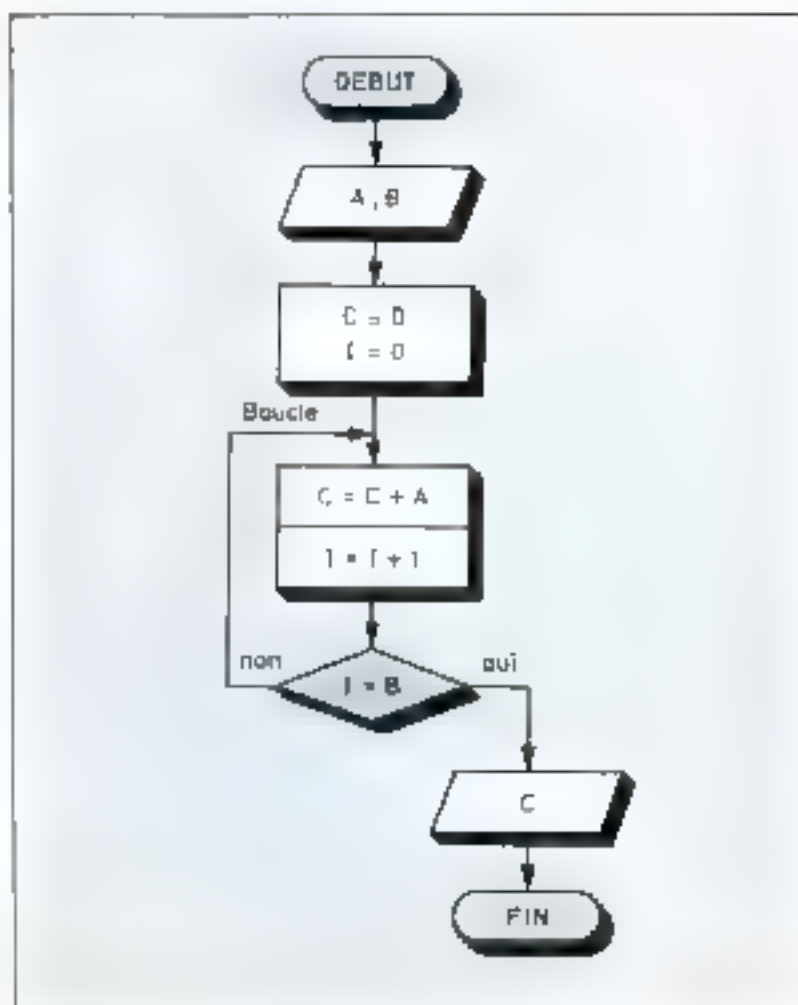
Cet article traite de trois exemples d'applications d'algorithmes et d'organigrammes que nous analyserons en détail pour les convertir ensuite en programmes.

Le premier exemple que nous vous proposons concerne la multiplication de deux nombres entiers A et B. Une fois établi, l'organigramme sera transformé en trois niveaux de programme : en langage LSE (Langage Symbolique d'Enseignement), en assembleur et en langage machine.

Nous aborderons ensuite un programme de remise à zéro des mémoires nécessaire lors de l'initialisation d'un système équipé de mémoires volatiles RAM. Ce programme sera traité en langage machine et en assembleur.

Pour conclure, nous étudierons un générateur de sorties programmées utile dans de nombreuses applications telles que les panneaux publicitaires, les jeux de lumière, les instruments de musique électroniques, les horloges ■ les automatisés linéaires...

Fig. 1 - Organigramme d'une multiplication de deux nombres A et B. Chaque fois qu'une boucle est parcourue, l est incrémenté de 1. Le test de fin de programme se fait sur l = B car la valeur finale de l est 2B. Il y a donc bien B boucles.



## Multiplication de deux nombres entiers

Il s'agit en l'occurrence de nombres décimaux, or la multiplication n'existe pas en tant qu'instructions, dans des langages tels que l'assembleur ou le langage machine.

Il faut donc utiliser à partir de l'addition des astuces de programmation pour obtenir le résultat recherché. La multiplication de deux nombres entiers sera ainsi traitée comme une suite d'additions.

Soit deux nombres A et B connus du calculateur ; suivant le principe qui vient d'être énoncé,

voyons comment définir l'algorithme donnant le produit :

$$C = A \times B.$$

A et B sont des entiers positifs

Une première solution utilisant un compteur (Fig. 1) peut être envisagée :

L'organigramme comporte alors les différentes étapes suivantes :

- les nombres A et B sont entrés dans la machine,
- initialisation de C et l à zéro,
- première addition :  $C = C + A$ ,
- incrémentation du compteur l,
- test sur l : est-il égal à B ?

Si oui, le calcul est terminé. le nombre de fois que l'on a A à  $C + A$  est égal à B.

■ non, il faut ajouter une nouvelle boucle.

La figure 2 représente le listing en LSE, et quelques exécutions caractéristiques.

Une seconde version « plus informatique », consiste à utiliser un des termes A ou B comme compteur, et de le décrémenter d'une unité à chaque fois qu'une boucle a été parcourue.

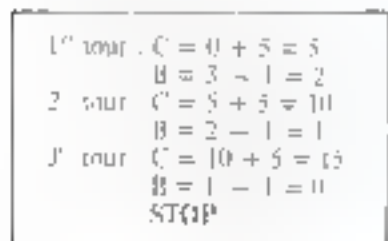
L'organigramme correspondant à cette deuxième version est reproduit en figure 3. Ainsi l a été remplacé par B qui est décrémenté. Lorsque  $B = 0$ , on sort de la boucle puisqu'en cet instant,  $C = A \times B$ .

Étudions le fonctionnement dans l'hypothèse où  $A = 5$  et  $B = 3$  par exemple. Pour cela, suivons le circuit et faisons le bilan au point



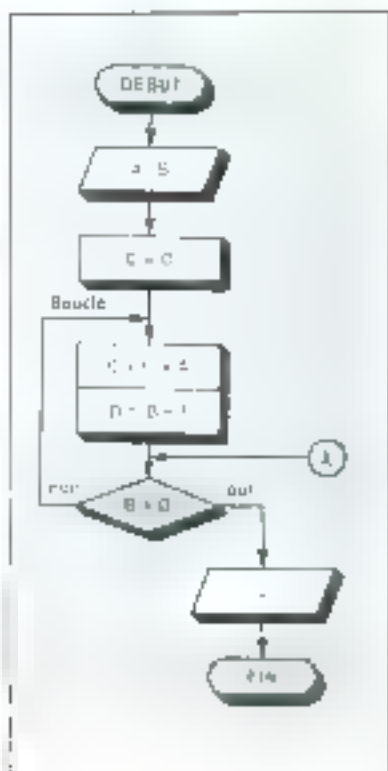
Fig. 2. - *Exécution en langage ALGOL d'un algorithme qui multiplie les deux nombres entiers A et B par addition.*

marque d'une croix sur la figure 3.



En fin de récurrence et affichage du résultat, il est évident que quels que soient les nombres choisis le principe reste le même.

Si  
 $A = 1,234 ; B = 3,456 ;$   
 $C = A \times B = 4,264704$



ce calcul nécessite 3.456 additions successives.

**Version assembleur et langage machine de la multiplication de deux nombres**

Traçons le même problème au niveau d'un microprocesseur. Dans ce cas, il faut bien sûr faire un choix puisqu'à un microprocesseur donné correspondra un jeu d'instructions spécifique. Adoptons celui du 8080 de chez INTEL. Il y aura d'ailleurs compatibilité avec le 8085 et le Z-80 de ZILOG.

Supposons maintenant nos deux nombres stockés en mémoire aux adresses 80 et 81. Le résultat du produit sera à ranger à l'adresse

Fig. 3. - *Exécution d'un algorithme qui multiplie les deux nombres entiers A et B par addition.*

Fig. 4. - *Programme en langage assembleur pour multiplier les deux nombres entiers A et B par addition.*

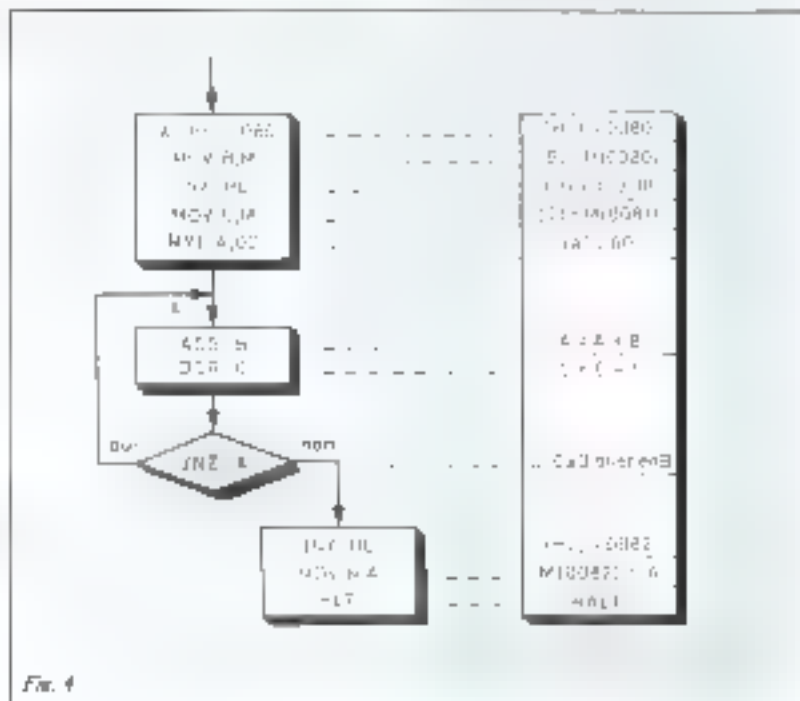


Fig. 4

87 Ce programme sera implanté à l'adresse 1111 par exemple. Tous ces nombres sont évidemment en notation hexadécimale. Nous adopterons la seconde version déjà étudiée en figure 3. Avec les instructions du 8080, l'organigramme devient celui de la figure 4.

Les deux nombres sont placés dans les registres B et C, le résultat de l'opération dans l'accumulateur A. Le registre C est utilisé comme compteur et décrémente de 1 à chaque exécution de boucle. Le cycle de calcul s'arrête lorsque C vaut zéro. Le résultat est rangé dans la mémoire d'adresse 1082.

Avant d'écrire le programme en langage machine, il faut se rappeler qu'au moment de l'exécution le

Fig. 4 - Liste de programmation et tableau de liaison en assembleur de la multiplication.

Fig. 5 - Organisation de mise à zéro de la mémoire.

Adresse	M	Label	Assembleur	Commentaires
0000	C3		JMP 0110	Saut inconditionnel à l'adresse 0110
0001	10			
0002	01			
0010	21		LXI H, 0000	Chargement de l'adresse 0000 dans les deux registres H et L du microprocesseur
0011	80			
0012	00			
0013	46		MOV B, M	Transfert du contenu mémoire (qui se trouve A) dans le registre B
0014	23		INX B	Incrémente l'adresse pointée par HL
0015	4E		MOV C, M	Transfert du contenu mémoire M (qui se trouve B) dans le registre C
0016	3E		MVI A, 00	Chargement de la valeur 00 dans A
0017	00			
0018	80	B	ADD B	Additionner le registre B à l'accumulateur A
0019	0D		DCR C	Décrémenter le contenu de C
001A	C2		JNZ B	Test - Si le contenu du registre C est différent de 0 on saute à l'adresse X (branchage) - Si le contenu de C est égal à 0 on sort de la boucle
001B	18			
001C	01			
001D	23		INX H	Incrémente les registres HL (à l'adresse 0002)
001E	77		MOV M, A	Transfert du contenu de A dans la case mémoire d'adresse 1082
001F	76		HLT	halt

Fig. 4

pointeur démarre impérativement à l'adresse 0000, d'où nécessité de placer dans la mémoire correspondante un saut inconditionnel à l'adresse de départ demandée soit : 0110.

Les versions langage machine et assembleur sont reproduites en figure 5.

### Programme de remise à zéro des mémoires

À la mise sous tension d'un système équipé de mémoires volatiles RAM, ces dernières sont dans un état quelconque avec une distribu-

tion aléatoire de 0 et de 1. Ces contenus mémoire sont en réalité une sorte désordonnée d'instructions, de données, d'adresses ou de codes sans signification pour la machine. Si dans cette jungle on implante un programme en cours de mise au point, le moindre erreur peut le faire sortir du chemin prévu par le programmeur, le faire sauter sur une instruction quelconque et même parfois le détruire. Pour éviter cela il peut être nécessaire avant toute utilisation de mettre les mémoires à zéro.

Nous vous proposons donc d'établir en langage machine et assembleur ce programme. Dans le premier cas, il sera implanté à l'adresse 0000 et la capacité maxi-

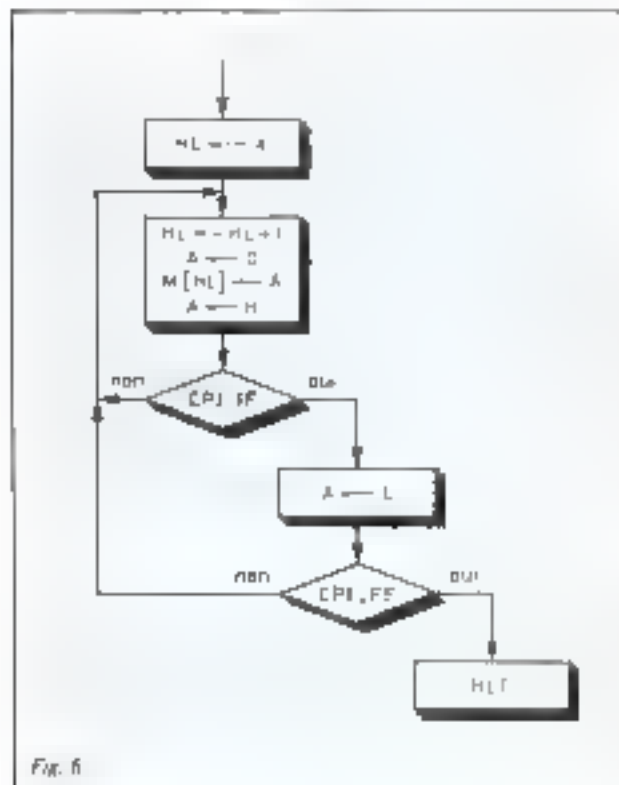


Fig. 5

A la mise sous tension, les mémoires RAM d'un système sont dans un état quelconque avec une distribution aléatoire de 0 et de 1.

Fig. 7 - Liste de programmes pour un jeu de données de 1000 octets.

Adresse	M	Label	Assembleur	Commentaires
00	21		LXI H, 13	Chargement immédiat de l'adresse 0013 dans les deux registres HL
01	13			
02	00			
03	22	H1	INX H	Incrémement de la paire HL
04	3E		MVI A, 00	Chargement de 00 dans l'accumulateur A
05	00			
06	77		MOV M, A	Transfert du contenu de A dans la mémoire
07	7C		MOV A, H	Transfert du registre H dans A
08	FE		CPI 1F	Comparaison du contenu de A avec 1F
09	1F			
0A	C2		JNZ B1	Saut en B1 si le contenu de A est différent de 1F
0B	03			
0C	00			
0D	7D		MOV A, L	Transfert du registre L dans A
0E	F1		CPI FF	Comparaison du contenu de A avec FF
0F	FF			
10	C2		JNZ B1	Saut en B1 si le contenu de A est différent de FF
11	03			
12	00			
13	76		HLT	[Fin]

Adresse	Contenu	Adresse	Contenu
0050	14	0100	00
51	15	101	51
52	16	102	52
53	17	103	53
		104	50
		105	51

Fig. 8 - Dans un jeu de données de 1000 octets, A (tableau A) contient l'ordre dans lequel sera effectué l'échantillonnage des données, tandis que B (tableau B) contient l'adresse à copier. L'adresse 0050 dans le programme est l'adresse de début de l'échantillonnage.

mté des mémoires sera 1FFF par exemple.

L'organigramme ne présente pas de difficulté et est reproduit figure 6.

A est l'adresse de la dernière ligne de programme. Elle est chargée dans la paire de registres HL. La mise à zéro de tous les bits se

fera à partir de HL + 1. Il y a deux tests de comparaison parties haute et basse de l'adresse de fin d'opération : 1FFF.

Après exécution de ce programme, il faudra lui-même le supprimer en mettant des NOP soit 00 dans tous les accès d'adresses comprises entre 0000 et 0013.

Le listing correspondant est reproduit figure 7.

## Générateur de sorties programmées

Il peut être utile, pour de nombreuses applications, de disposer d'un appareil qui, à partir d'une horloge interne, puisse délivrer une succession de sorties programmées.

Les applications possibles sont nombreuses, nous pouvons citer par exemple :

- les panneaux publicitaires,
- les jeux de lumière,
- les instruments de musique,
- les horloges électroniques,
- les automatismes linéaires.

Afin d'étudier ce programme nous diviserons l'espace mémoire en trois parties :

- adresse 0000. Le programme proprement dit gère le système ;
- adresse 0050. A partir de cette adresse, et sur chaque octet, est placé en mémoire un certain état de sortie. Pour une étape de sortie non active la mémoire contiendra 00 ;

— adresse 0100 : on se trouve la suite séquentielle des adresses des sorties souhaitées. Il n'y a aucune limitation quant à la longueur du programme d'exécution. Sa fin sera signalée par un 00 dans le dernier emplacement mémoire.

A ce moment, deux possibilités peuvent se présenter : soit l'exécution est terminée, soit le cycle recommence à son début. Le programme étudie a été donné dans la seconde hypothèse. Dans le cas contraire, il suffira de renvoyer la boucle B1 du JNZ B1 non pas à l'adresse 02 mais sur une instruction HLT ou sur une instruction de saut bouclée sur elle-même.

Un exemple est représenté figure 8.

A l'exécution au rythme imposé par l'horloge interne (tempérisation) les adresses seront appelées dans l'ordre 51, 52, 53, 50, 50, 53... l'état des sorties sera donc successivement :

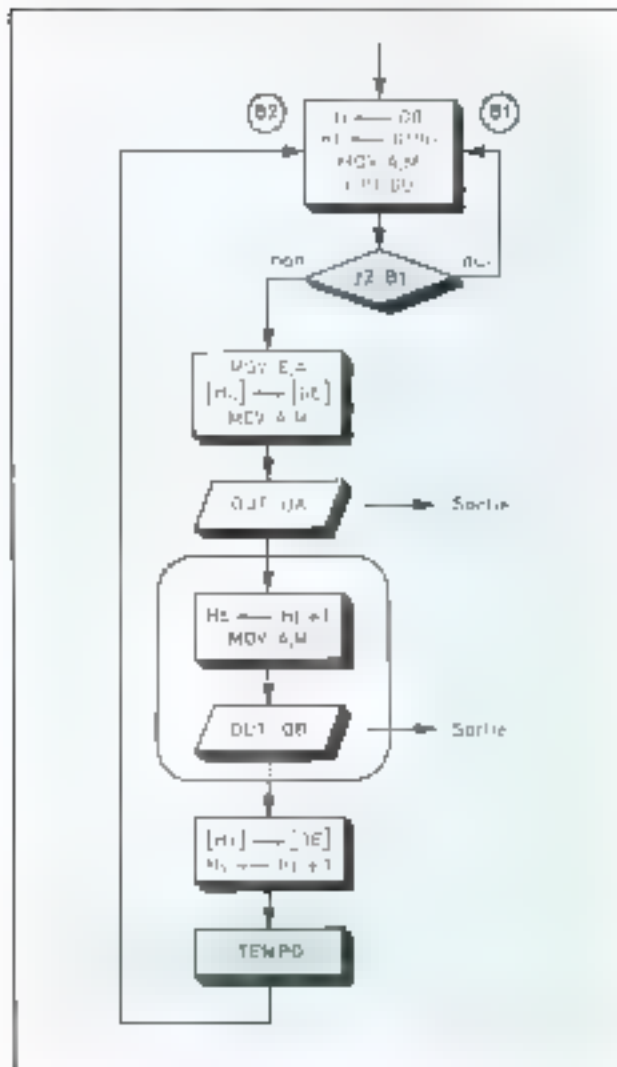
40, 3F, 00, 2A, 2A, 3F.

Pour doubler le temps de l'état de sortie 2A, l'adresse 50 figure deux fois dans le **tableau B** de la figure 8.

Pour un octet programmé, chaque phase de sortie commande huit sorties correspondant aux huit bits. Si ce nombre est insuffisant, l'état de sortie peut être représenté non pas par un mais par deux, trois ou plusieurs octets.

Fig. 16 - Lecture en langage assembleur et en assembleur du programme de sortie.

Ex. 9 - Organigramme de lecture de quatre bits, cadencés.



Adresse	M	Label	Assembleur	Commentaires
00	16		MVI D, 00	Charger 00
01	00			dans le registre D
02	21	B1	LXI HL, D100	Charger dans les registres H et L l'adresse 0100
03	00			
04	01			
05	7E	B2	MOV A, M	Transférer le contenu de la case mémoire adressée par HL dans l'accumulateur A
06	F1		CPI 00	Comparaison du contenu de A et de 00
07	00			
08	CA		JZ B1	Saut en B1 si le contenu de A est égal à 00
09	02			
0A	00			
0B	5F		MOV E, A	Transférer le contenu du registre A dans le registre E
0C	F4		XCHG	Echange entre les paires H, E et D, E.
0D	7E		MOV A, M	Transférer le contenu de M dans A
0E	D3		OUT 0A	Sortie du contenu de l'accumulateur dans le circuit 0A (périphérique)
0F	0A			
10	23		INX HL	Incrémentier HL
11	7E		MOV A, M	Transfert de M dans A
12	13		OUT 0B	Sortie du contenu de A dans le circuit 0B (périphérique)
13	0B			
14	F4		XCHG	Echange des paires HL et DE
15	23		INX HL	Incrémentier HL
16	3E		MVI A, 04	Charger 04 dans A
17	04			Temps
18	06	B3	MVI B, FF	Charger FF dans B
19	FF			
1A	0E	B4	MVI C, FF	Charger FF dans C
1B	FF			
1C	0D	B1	DCR C	Diminuer C
1D	72		JNZ B3	Saut en B3 si résultat ≠ 0
1E	1C			
1F	00			
20	05		DCR B	Diminuer B
21	C2		JNZ B4	Saut en B4 si résultat ≠ 0
22	1A			
23	00			
24	3D		DCR A	Diminuer A
25	C2		JNZ B5	Saut en B5 si résultat ≠ 0
26	18			
27	00			
28	C3		JMP B2	Saut inconditionnel en B2
29	05			
2A	00			

A chaque phase de sortie, un octet programmé commande huit sorties correspondant aux huit bits.

Initiation

L'adresse indiquée dans le **tableau B** sera toujours celle du premier octet envoyé en sorties. Le **tableau B** restera inchangé mais le programme de gestion sera légèrement modifié puisqu'il faudra faire sortir plusieurs octets au lieu d'un seul du **tableau A**.

Le programme a été établi sur la

base de deux octets en sortie simultanée. Pour un octet, il suffit de supprimer la partie encadrée de l'organigramme de la **figure 9**. Si l'on souhaite, par contre, augmenter leur nombre, on multiplie cette partie avec des adresses de sorties différentes : 0C, 0D.

Le listing de la **figure 10** est

donné dans le cas d'un exemple d'application correspondant aux **tableaux A et B** de la **figure 11**.

La durée d'une phase est modifiable par le contenu du registre A à l'adresse 17 de la **figure 10**.

En fonction de ce contenu nous obtenons les résultats suivants

a		a	
50	F0	100	58
51	0F	101	64
52	66	102	70
53	6A	103	57
54	C0	104	59
55	03	105	75
56	0D	106	75
57	0D	107	56
58	FF	108	74
59	FF	109	5C
...	...	10A	0D
		...	...

**TABLEAU A** (Sorties 2 octets)      **TABLEAU B** (Adresse des sorties)

Fig. 10 - Exemple de programmation des tableaux A et B.

A	Durée de la temporisation (sec.)
0H	11,6
04	2,5
08	5
0A	6,3
50	50
A0	100

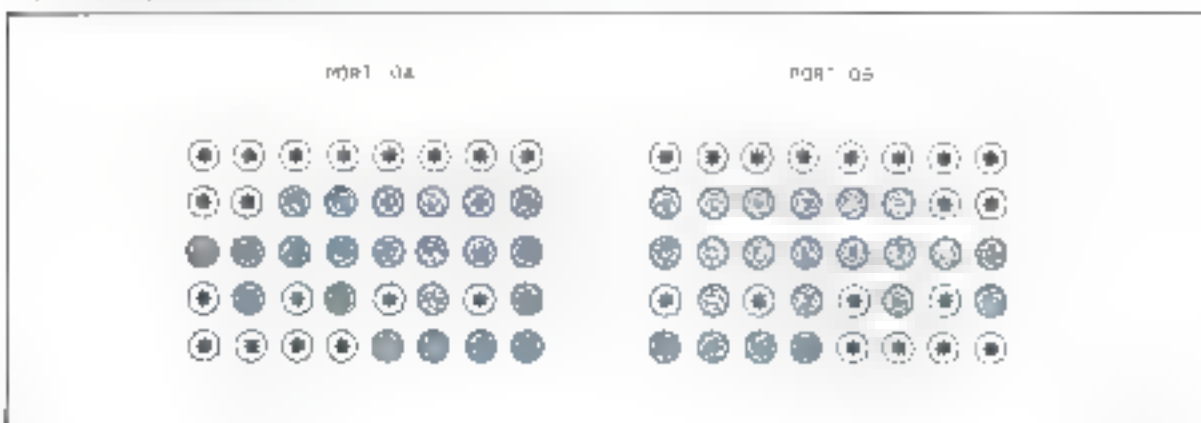
Les états successifs des sorties sont reproduits sur la **figure 12**. Chaque ligne représente en fonction du temps l'état des diodes électroluminescentes.

L'interface de sortie permet de transmettre à l'extérieur les informations au moyen de deux ports de un octet chacun. Leurs adresses sont respectivement 0A et 0B.

Chaque diode est doublée d'un ensemble sortie TTL et relais pour commander les organes extérieurs.

Le micro-ordinateur utilisé pour les essais est l'Alyane de M.B.C. conçu autour du microprocesseur 8080A. ■

Fig. 12 - Luminères représentées en les états de commande successifs obtenus de l'interface. (Moyenne des points blancs qui sont allumés).



André BILLES

# Six leçons pour programmer

Notre tour d'horizon des structures, pour l'organisation des programmes, doit bien entendu être complété par l'introduction des sous-programmes. Pour ce faire, on peut adopter deux points de vue complémentaires :

- historiquement, les dispositifs d'appel et de retour de sous-programme ont été « inventés » pour éviter la duplication de séquences d'instructions identiques en des points différents des programmes\*;

- d'autre part, on trouve avec les sous-programmes un moyen technique de définir des modules fonctionnels et (si possible) de normaliser des morceaux de logiciel.

Les théoriciens de l'informatique savent même montrer une relation très forte entre les techniques de définition et de construction de sous-programmes, et la notion mathématique de fonction « calculable ».

La deuxième partie de cet article porte sur les fonctions d'entrées/sorties du moniteur et aborde la notion d'interruption.

Enfin, pour conclure cette série commencée il y a déjà un an, notre auteur, Jean-Michel Cour, vous propose ■ programmer sur votre système une pendule digitale.

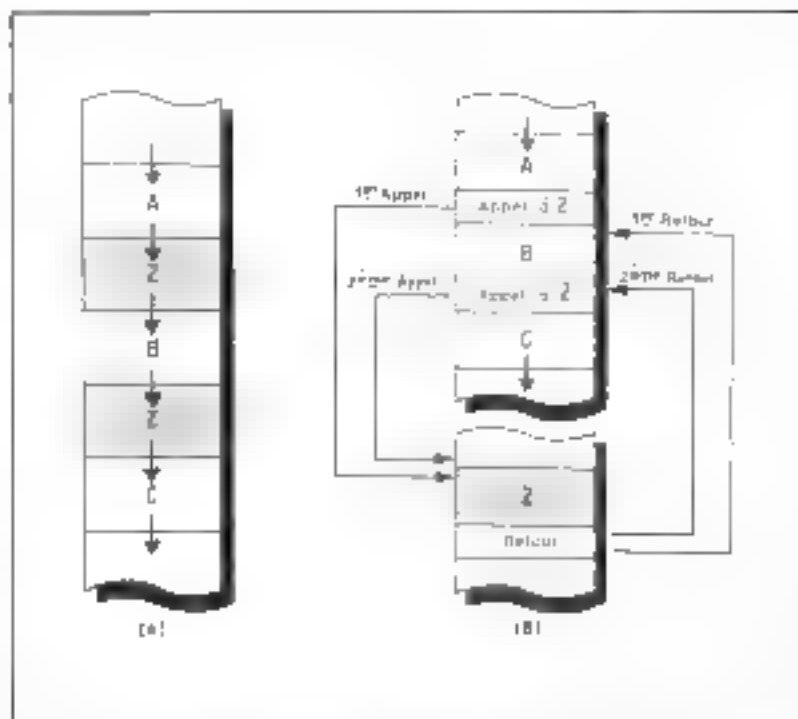


Fig. 1. - Equivalence entre deux programmes utilisant un sous-programme « calculable » de programmer Z. En (A), Z est invoqué dans une séquence entre les segments A, B et C. En (B), une seule copie de Z est disposée dans un endroit de la mémoire défini par son adresse.

## Les sous-programmes

Sur un plan strictement technique, la figure 1 nous montre l'équivalence recherchée entre

- deux copies successives d'un morceau de programme, insérées dans une séquence entre les segments A, B, C;

- une seule copie de Z (disposée arbitrairement « ailleurs » dans la mémoire).

## Appel ■ retour

L'artifice qui permet d'exploiter avec succès cette disposition consiste ■ une paire de nouvelles instructions :

- l'instruction d'appel tout d'abord, qui est d'une part un branchement, débute l'exécution de Z, et recopie préalablement ■ compteur ordinal (PC) dans une mémoire un peu spéciale baptisée **pile**;

- l'instruction de retour, ensuite,

qui recopie en sens contraire l'adresse sauvegardée dans la pile, dans ■ PC, provoquant ainsi un branchement vers l'instruction qui suit l'appel.

Sans autre détail, on peut déjà comprendre intuitivement qu'à l'aide de ces instructions, « tout se passe comme si » l'unique copie de Z était insérée entre les segments A et B, puis ■ et C.

En réfléchissant davantage, on voit bien que si le morceau de programme Z est achevé par une instruction de retour, il ne peut dès lors s'utiliser que par appel.

Ce qui veut dire que la rédaction d'une séquence en tant que sous-programme, est une **décision de principe** importante qui impose son usage en tant que tel. On notera aussi que l'on peut considérer l'instruction « appel de Z » comme une « super-instruction », qui se comporte comme la séquence Z complète, et qui « enrichit » le répertoire : c'est ainsi que l'on étoffera, un cas de besoin, le répertoire arithmétique du processeur (limité à l'addition et la sous-

truction) de sous-programmes pour la multiplication, la division...

## La pile, sur le 2650

Comme on le verra sur un schéma du répertoire (par exemple, celui du N° 3 de Micro-Systèmes), il y a autant d'instructions d'appel de sous-programmes, dont le nom symbolique commence par BS (Branch to Subroutine), que de sauts conditionnels (BC...). Ces instructions sont elles-mêmes conditionnelles, avec les mêmes règles quant au code-condition : en outre, lorsqu'une telle instruction est effectivement exécutée, elle provoque la récupération du PC dans une mémoire spéciale — la **pile** — agencée en huit fois 15 bits. Cette pile est intégrée dans ■ circuit 2650 lui-même.

En contrepartie, l'instruction de retour RETC (RETURN Conditional), elle-même conditionnelle, provoque, pour peu que le code-condition soit convenable, la récupération inverse.

Cela dit, il nous reste à justifier

\*Néanmoins, on peut aussi dire que ces dispositifs ont été inventés pour éviter la duplication de séquences d'instructions identiques en des points différents des programmes.

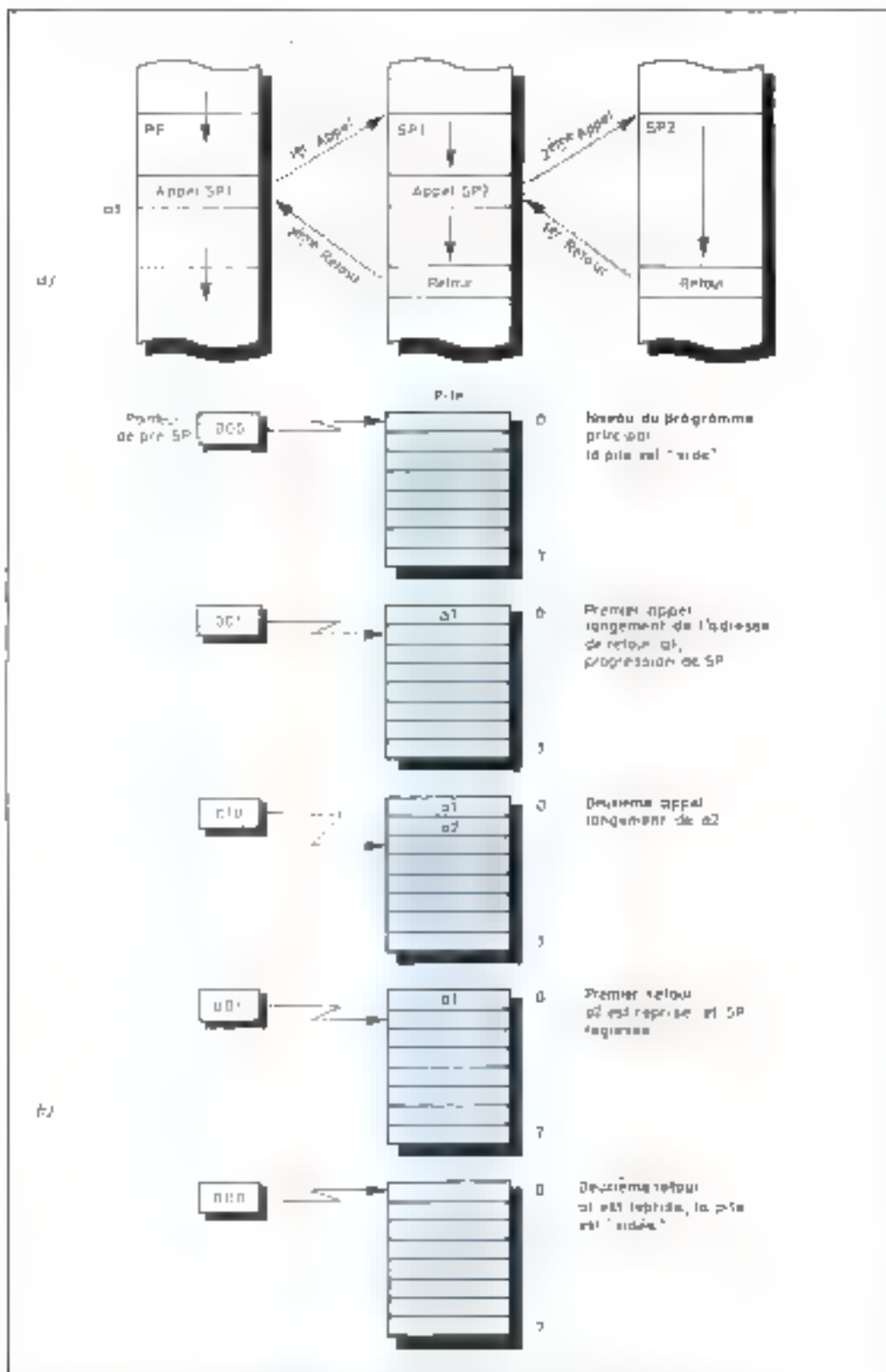


Fig. 2. - a) Appels imbriqués de sous-programmes. Le programme principal PP appelle un sous-programme SP1 qui à son tour appelle un deuxième sous-programme SP2.  
 b) État successif de la pile dans l'enchaînement des sous-programmes de la figure 2a.

cette notion de « pile » par une observation toute simple : pourquoi un sous-programme ne ferait-il pas, à son tour, appel à un sous-programme ?

Pour clarifier l'idée, on aura recours à la figure 2a, dans laquelle les différents segments de la mémoire sont représentés côte à côte, et non linéairement ; cette disposition est plus commode pour la compréhension, mais ne rend pas compte de l'implantation réelle !

Dans cette figure, un premier programme (haptisé souvent le programme principal, PP sur le dessin) fait appel à un premier sous-programme SP1 ; il faut donc sauvegarder l'adresse de retour symbolisée par  $a_1$ . Ce sous-programme fait lui-même appel à SP2 ; il faut sauvegarder maintenant sans « oublier »  $a_1$  !

Pour ce faire, nous avons besoin d'une mémoire ou :

- dans un premier temps, est récupérée l'adresse  $a_1$ ,
- dans un deuxième temps, est récupérée  $a_2$  « par-dessus »  $a_1$ ,
- le premier retour « récupère »  $a_2$ ,
- le second retour « récupère »  $a_1$ .

L'analogie avec une « pile » (disons, une pile d'assiettes) est flagrante. La mémoire de 8 x 15 bits que le 2650 prévoit pour cet usage est adressée par un compteur qui :

- progresse de 1 après chaque sauvegarde (appel),
- régresse de 1 après chaque retour (restauration).

Notons-le en passant, ce compteur est accessible comme une partie du PSL (bits 2 à 0). Il est dénoté SP (Stack Pointer).

Sur la figure 2b, on a représenté les états successifs de cette pile dans l'enchaînement de la figure 2a.

Il s'ensuit que le nombre d'imbriications de sous-programmes possible sur le 2650 est limité à 8, sous peine que le compteur fasse un tour complet : auquel cas une adresse de retour sera irrémédiablement perdue.

#### Un appel spécial : ZBSR

Il existe dans le répertoire du 2650 deux instructions de saut un



peu particulières, nommées ZBRB et ZBSR ; comme l'indique la première lettre de leur nom, elles sont relatives à zéro (Zero Branch). Elles ont un format relatif, avec un « déplacement » de +63 à -64 ; elles diffèrent des autres branchements relatifs par le fait qu'elles définissent l'adresse, non par rapport au compteur ordinal, mais par rapport au « zéro » de la mémoire. Ainsi :



est un appel de sous-programme à l'adresse 7.

Un mot d'explication s'impose. à ce point, pour bien comprendre ce qui se passe avec un déplacement négatif : il faut en effet savoir (cela ne nous importait pas jusqu'à maintenant) que le 2650 peut, certes, adresser 32 K octets de mémoire, mais que cet espace de mémoire est découpé en quatre pages de 8 K (fig. 3).

En fait, le compteur ordinal (PC) n'est « compteur » que sur 13 bits : les deux bits de poids forts sont « fixés »,



n° de page

constituant le numéro de page courant. Ainsi, tout se passe comme si le 2650 n'avait que 8 K d'espace adressable ; ceci est d'ailleurs cohé-

rent avec le format d'adresse absolue, où 13 bits seulement constituent l'adresse proprement dite.

Il existe deux procédés pour « changer de page » :

- les branchements absolus, où l'adresse est sur 15 bits. Les deux bits de poids forts sont copiés dans les positions 14 et 13 du PC, et deviennent « permanents » jusqu'à nouvel ordre ;

- les adresses indirectes, elles-mêmes sur 15 bits, provoquent un accès « temporaire » aux 32 K, sauf si elles sont exploitées par un branchement, ce qui nous ramène au cas précédent.

Tout cela, il faut l'expliquer pour préciser que les instructions ZBRB et ZBSR sont relatives à la page courante de 8 K. Ainsi, si nous programmons dans la mémoire de travail de l'Instructeur, l'instruction :



Ille doit s'interpréter comme suit :

- c'est un appel de sous-programme à l'emplacement « -2 » vis-à-vis du « zéro », donc « à la fin des 8 K » (adresse 1FFE) ;
- le bit 7 du deuxième octet est un 1, donc cet appel sera indirect.

### Appel au moniteur

Si nous avons la curiosité de consulter la mémoire de l'Instructeur 50 à l'adresse 1FFE, nous pouvons lire grâce au Moniteur :

1 FFE	1D
1 FFF	B6

1DB6, comme 11FE, est une adresse située dans le Moniteur lui-même inscrit en ROM.

Celui-ci a été disposé précisément à la fin de la première page de 8 K, tandis que notre mémoire de travail a été disposée au début.

Les compteurs de l'Instructeur 50 ont disposé dans les « dernières » positions de mémoire du Moniteur les adresses des sous-programmes utiles à celui qui se sert de l'instrument. De sorte qu'une liste d'instructions du type « ZBSR indirect » nous donnera

accès aux différentes séquences de logiciel intéressantes (à notre point de vue), telles l'affichage et l'entrée par le clavier.

### Les fonctions d'entrée/sortie du moniteur

Dans un petit système expérimental comme l'ISO, le fabricant recherche le moindre prix de fabrication en réduisant le nombre de composants, et par conséquent, la surface de circuit imprimé, l'alimentation... En contrepartie, il sera beaucoup demandé au logiciel, c'est-à-dire au Moniteur (2 K octets dans l'ISO).

En effet, le développement du logiciel coûte cher à l'origine, mais sa reproduction en un grand nombre d'exemplaires réduit à presque rien son impact sur le prix de revient final.

En particulier, le clavier hexadécimal et le clavier de fonctions, l'affichage à 7 segments, et surtout l'interface avec la minicasette, sont connectés au micro-ordinateur par des montages d'interface simplifiés à l'extrême.

Par exemple, considérons le clavier, qui est connecté selon un schéma de principe donné par la figure 4.

Ce montage est très classique dans les micro-ordinateurs de faible coût, car il n'utilise que des entrées/sorties matériellement simples :

- un port de sortie, accessible par l'instruction WRTE « FA » ;
- un port d'entrée, accessible par : REDE « FF ».

Au repos (aucune touche enfoncée), sur le port FE, on ne lit que des « 1 » car les quatre lignes d'entrée sont polarisées au niveau « haut » par autant de résistances. Si le logiciel affiche des « 1 » donc des niveaux « Hauts » sur toutes les colonnes, le fait d'établir un contact ne change rien : en revanche, si une colonne et une seule présente un « 0 », c'est-à-dire, une faible résistance vers la masse, la frappe d'une touche sur cette

Fig. 3. Les 32 K octets que le 2650 peut adresser sont répartis en quatre pages de 8 K octets.

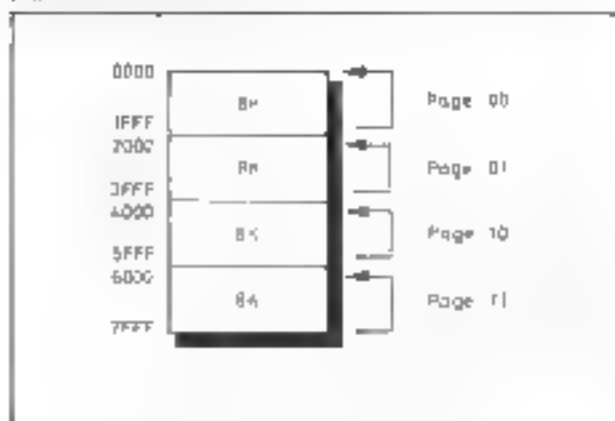
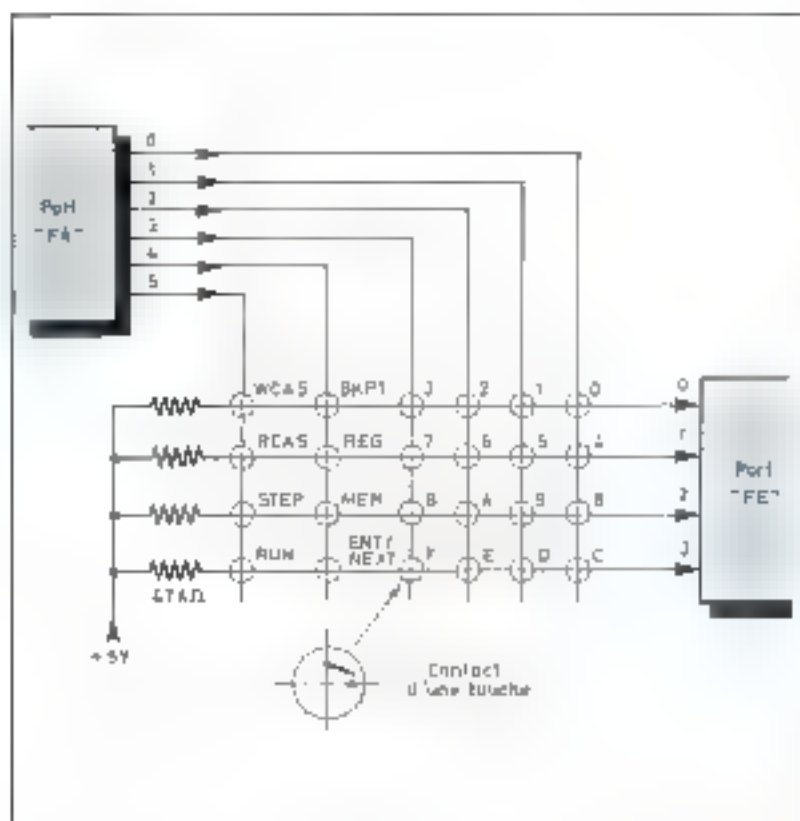


Fig. 4. - Schéma de principe du clavier de l'instructeur I01.



colonne sera passer la ligne correspondante au niveau « bas », et un « 0 » sera lu en conséquence sur le port d'entrée.

La lecture du clavier s'effectuera par « balayage » des 6 colonnes successives, avec « un zéro parmi 6 bits » ; dès qu'un zéro apparaît parmi les 4 bits d'entrée, on sait qu'une touche particulière a été frappée. Par exemple, si

- l'on sort 1 1 1 0 1 1 sur le port « FA », et
- on lit 1 0 1 1 sur le port « FE »,
- alors la touche « A » a été enfoncée.

Il faut ensuite coder le résultat brut, dans notre exemple pour obtenir un « A » hexadécimal. Le problème se complique si l'on veut détecter les doubles frappes, éliminer les rebonds de contact...

De plus, et par raison d'économie, le même port de sortie sert, dans l'ISO, à sélectionner les afficheurs à 7 segments. En conséquence, le processus de balayage combine l'exploration du clavier et l'affichage : on conçoit aisément

que le programme qui effectue ces deux tâches (dans le Moniteur) n'est pas simple !

### Le sous-programme « USRDSP »

Par bonheur, si nous désirons afficher de l'information, et peut-être « lire » le clavier, nous pouvons appeler un sous-programme du Moniteur, sans pour autant connaître le détail de son travail, nous en savons assez avec sa « fiche technique ».

**Appel ZBSR \* USRDSP**  
 (en hexa : BB E6)

**Registres** tous utilisés R<sub>0</sub>, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>

Entrée (R<sub>1</sub>) Code de commande  
 (R<sub>2</sub>) poids forts adresse de message - 1  
 (R<sub>3</sub>) poids faibles adresse de message - 1

Sortie (R<sub>0</sub>) code d'une touche frappée.

**Niveaux de sous-programmes :**  
 2

**Codes de commande (hexa)**  
 00 Affichage continu du message jusqu'à frappe d'une touche : code de cette touche dans R<sub>0</sub> au retour.  
 01 Un seul cycle d'affichage : pas de lecture du clavier.

80 Comme 00, avec affichage d'un « point » en plus, sur la gauche.

On voit bien, sur une telle fiche, le caractère de « super-instruction » que prend un sous-programme bien conçu... et peut-être surtout, bien décrit : en ce qui concerne ce sous-programme particulier, il faut de plus la « grille » de la figure 5. Le message sera composé dans une suite de huit octets : autant que de positions affichées.

### Les interruptions

Tant à la crème des professionnels de l'informatique en « temps réel », les interruptions devraient en toute rigueur être décrites simplement comme un artifice (quelquefois commode, mais quelquefois seulement) permettant de réagir, par l'exécution d'un morceau de programme, à des « appels » de l'environnement de l'ordinateur.

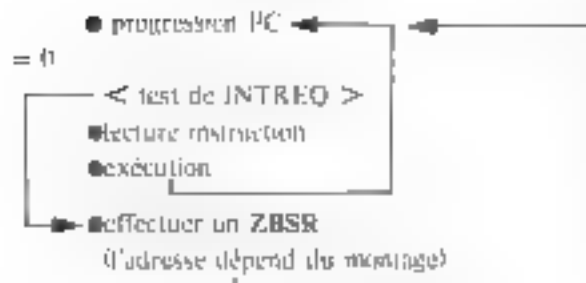
Il est facile de décrire cet artifice dans le contexte des sous-programmes, car, pour les microprocesseurs, la façon la plus courante de prendre en compte les interruptions (ou, disons, des « appels » relativement imprévisibles) est de forcer l'exécution « involontaire » d'un sous-programme.

Dans le cas du microprocesseur 2650, souvenons-nous qu'il exécute perpétuellement un cycle qui nous est désormais familier :

- progression du PC
- lecture de l'instruction
- exécution de l'instruction.

En fait, dans ce cycle, le lubri-

tant a introduit le test d'un signal : **INTREQ** (INTerrupt REQuest), qui s'applique sur l'une des broches du circuit.



### Prise en charge de l'interruption

Dans le montage de l'instructeur 50, il est ainsi prévu (sous réserve que l'on actionne un commutateur situé en-dessous) que le niveau « 0 » soit appliqué à **INTREQ** à chaque période du sec-

teur ; soit pour nous, Européens, 50 fois par seconde.

D'autre part, lorsque cette interruption est appliquée au montage, elle se traduit par une instruction **ZBSR** à l'adresse 07. Souvenons-nous que l'appel **ZBSR** est du type relatif ; il peut donc être **direct** (branchement à l'adresse 7) ou **indirect** (branchement selon une adresse rangée en 0007 - 0008). Le choix nous est laissé grâce au commutateur « Direct-Indirect » placé sur la face avant.

Ce commutateur positionne le bit 7 du second octet de l'instruction.



Dans une application très simple, nous pouvons interpréter ce mécanisme en créant une pseudo « structure » de programme nouvelle :

« FAIRE TOUS LES 1/50<sup>e</sup> DE SECONDE »

qui se traduit par la mise en place d'un sous-programme à partir de l'adresse 7 (ou à une adresse donnée en 7 et 8, à notre choix).

La seule (mais importante) différence, est que nous n'appellerons pas ce sous-programme volontairement, mais qu'il s'exécutera régulièrement à chaque « top » extérieur.

### Créons une pendule digitale

Avec le peu que nous savons, nous pouvons concevoir et écrire un programme qui va tout simplement afficher l'heure sur le pupitre de 1150, et bien sûr, faire progresser l'heure régulièrement. Grâce à nos tops tous les 1/50<sup>e</sup> de seconde, qui sont à peu près garantis par l'É.D.F., l'heure affichée sera aussi bonne que celle des gares de chemin de fer.

Pour fabriquer un tel programme, nous distinguerons deux parties non à fait évidentes :

- l'affichage, « tâche de fond » perpétuelle,
- la mise à l'heure, « tâche temporelle » épisodique.

Cela dit, nous ne sommes pas dispensés, dans notre analyse, de choisir la représentation des données, à savoir : les heures, minutes, secondes. Cette représentation devra bien sûr être **commune** à nos deux tâches, afin d'être exploitable par l'une (qui nous renseigne) et l'autre (qui « met à l'heure » la pendule).

Pour ce faire, nous nous réserverons trois octets, qu'avec beaucoup d'imagination nous appellerons H, M et S.

Pour le démarrage de notre pendule, nous nous contenterons de donner les valeurs de début grâce au Moniteur, par écriture en mémoire ; puis nous lancerons l'horloge par **RÉSET**, en nous fiant à une autre pendule... ou même à l'horloge parlante si nous voulons être très sérieux (pour mémoire : 463.84.00).

### La tâche de mise à l'heure

Il est clair que nous devons dans cette tâche **compter** 50 tops, et alors faire progresser de 1 les secondes.

Si l'on a compté 60 secondes, on doit faire progresser les minutes et remettre à zéro les secondes. Etc. Jusqu'à 24 heures, où il faut passer tout à zéro ! Ceci est décrit sur le **tableau A**.

Avec nos schémas de programme, la traduction est évidente (voir le programme **Exemple 6.1**) ; la seule contrainte est de convenir l'exécution à l'emplacement de mémoire d'adresse 7, et de la clore par une instruction de retour ad hoc du 2650 : **RETE** ; cette instruction ne diffère des **RETC** que par des détails techniques sans importance ici.

Le seul « truc » important uti-

Fig. 5 - Liste des alphabets affichés.



Afin de diminuer le coût d'un système, les constructeurs réduisent le nombre de composants et, en contrepartie, développent du logiciel plus élaboré.

```

FAIRE TOUS LES 1/50 DE SECONDE
TOP ← TOP + 1
SI TOP = 50 ALORS
TOP ← 0
S ← S + 1
SI S = 60 ALORS
S ← 0
M ← M + 1
SI M = 60 ALORS
M ← 0
H ← H + 1
SI H = 24 ALORS H ← 0
    
```

Tableau A

Une **SI** est l'instruction **DAR** (Decimal Adjust Register): cette instruction va vous permettre de compter directement en **décimal**,

selon une recette simple (donnée par le fabricant), pour pallier l'« erreur » introduite par l'addition binaire, quand nous voulons

interpréter directement **H '23'** comme « vingt-trois », par exemple.

La « recette » dit: pour additionner deux octets, **considérés comme des nombres décimaux**,  
 ● ajouter 66h, au premier  
 ● ajouter le second  
 ● « corriger » par l'instruction **DAR**.

Si le lecteur souhaite approfondir cette curieuse façon de faire, qu'il se reporte au premier informaticien venu, qui doit (ou devrait) être capable de lui décrire le mécanisme; il est fort simple dans son principe mais bien long à commenter...

Nous avons dans le programme-exemple « sauté » une étape en additionnant 67 plutôt que 66, puis 1...

### La tâche de fond

Telle que programmée dans l'exemple 6.1, cette tâche est sans mystère: elle « recopie » l'heure dans 8 octets baptisés Z, sous forme de paires de chiffres séparés par deux blancs. Pour ce faire, il est fait trois fois appel au sous-programme **EDIT** qui « sépare » les octets H, M, S en deux chiffres, qu'il range dans Z avec progression d'un index.

S'il n'y avait pas d'interruptions, cette séquence redériverait un affichage simplement stable.

Pour que ces interruptions soient effectives, et que l'heure progresse, il est nécessaire d'**autoriser** leur action: c'est-à-dire, les cinquante branchements par seconde à l'adresse 7.

En effet, pour certains programmes, ces « sautes » de séquence sont indésirables (c'était notre cas dans tous les exemples précédents); pour d'autres, non. Il faut donc qu'un microprocesseur dispose d'un moyen d'interdiction/autorisation: sur le 2650, le programme peut pour ce faire agir sur le bit 5 du mot d'état **PSL**, baptisé **II** (Inhibit Interrupt). Si ce bit vaut 1, le montage d'interruption sera sans action sur le cycle du 2650; il ne sera actif que s'il vaut 0: d'où, dans notre exemple, l'instruction **CPSU II** (à l'adresse 44).

Programme : Exemple 6.1 Auteur : J.-M. Cour Date : 05/79 Page : 3/3  
 « Tâche temps-réel »

Adresse	Instruction	Étiquette	Opération	Paramètre	Commentaire
003		TOP	RES	1	COMTE 1/50 EN
004		S	RES	1	SEC
005		M	RES	1	HEURES
006		B	RES	1	MINUTES
007	09 7A	COMTE	LDIB, R0	TOP	+ 1 TOP
009	8A 01		ADDA, R0	1	
00B	19 70		STRB, R0	TOP	
00D	E4 52		CXMI, R0	50	TEST 50 TCHS
00F	96 20		BCFR, =	RETOUR	FIN SINON
011	05 00		LDIB, R1	0	TOP ← 0
013	19 01		STRB, R1	TOP	
015	0E 6D		LDIB, R0	S	+ 1 SEC
017	84 07		ADDA, R0	H' 67	
019	92		DAR, R0		
01A	15 08		STRB, R0	S	
01C	E4 00		CXMI, R0	H' 60	TEST 60 SEC
01E	96 17		BCFR, =	RETOUR	FIN SINON
020	19 02		STRB, R1	S	S ← 0
022	08 01		LDIB, R0	M	
024	84 07		ADDA, R0	H' 67	+ 1 MIN
026	94		DAR, R0		
027	1A 5C		STRB, R0	M	
029	E4 00		CXMI, R0	H' 60	TEST 60 MIN
02B	98 01		BCFR, =	RETOUR	FIN SINON
02D	19 00		STRB, R1	M	M ← 0
02F	08 55		LDIB, R0	H	
031	84 07		ADDA, R0	H' 67	+ 1 H 1/2
033	94		DAR, R0		
034	C8 50		STRB, R0	II	
036	E4 24		CXMI, R0	H' 24	TEST 24 H
038	98 02		BCFL, =	RETOUR	
03A	C9 4A		STRB, R1	H	H ← 0
03C	37	RETOUR	RETE, 3		FIN INTERRUPTION

Programme : Exemple 6-1							
Adresse		Instruction		Etiquette	Opération	Paramètre	Commentaire
000	1F	00	40	DEBUT	BCTA, 3	PENDULE	SAUT+ PAR DÉFAUT "
040					ORG	H' 00'90'	TACHE 1-REEL
040	20			PENDULE	EDRZ, R0		RAZ CPTÉ TOPS
041	0C	00	03		STRA, R0	TOP	
044	74	20		AFFI	CPSU	à	AUTORISE INT
046	00	00			NOF (2)		
048	07	FF			LDDI, R3	- 1	INDEX
04A	0C	00	06		LDDA, R0	H	EDITER H
04D	3B	3C			BSTR, 3	EDIT	
04F	0C	00	05		LDDA, R0	M	M
052	3B	37			BSTR, 3	EDIT	
054	0C	00	04		LDDA, R3	S	S
057	3B	32			BSTR, 3	EDIT	
059	07	08			LDDI, R3	1	AFFICHAGE
05B	05	00			LDDI, R3	MSB (2 - 1)	
05D	06	62			LDDI, R2	LSB (2 - 1)	
05F	8D	E6			ZBSK	* USRDSP	
061	1B	61			BCTR, 3	AFFI	
063	17...	17		Z	RES	K b	ZONE EDITION
06B	C3			EDIT	STRZ, R1		DECOLPAGE OCTET
06C	50				RRR, R0		EN 2 > CHIFFRES "
06D	50				RJR, R0		
06E	50				KRR, R0		
06F	50				RRR, R0		
070	44	0F			ANDI, R0	H' 0F'	
072	CF	20	63		STRA, R0	Z, R3, +	POIDS FORT
075	D1				LDDZ, R3		
076	44	0F			ANDI, R0	H' 0F'	POIDS FAIBLE
078	CF	20	63		STRA, R0	Z, R3, +	
07B	DB	00			BIRK, R3	EDIT I	AVANCE INDEX
07D	17			EDIT I	RETC, 3		(BLANC)

### Quelques précautions...

Si le lecteur peut exécuter l'exemple sur un instructeur 50, il observera un phénomène désagréable sur l'affichage : des « parasites » apparaissent, qui brouillent l'image, et en particulier dans les positions blanches. Pourquoi ?

Ce n'est pas bien sorcier à deviner ! Nos tops, tous les 1/50<sup>e</sup> de seconde, vont provoquer un arrêt (intempestif) de notre tâche de fond, en des points « quelconques » de son exécution, dans nos instructions, aussi bien que dans la fonction d'affichage du Moniteur !

Or notre séquence « temps-

réel » exploite des ressources communes, telles que les registres de travail (R<sub>0</sub>, R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>) : au retour du sous-programme d'interruption, qui s'est « glissé » entre deux instructions de notre tâche d'affichage, les registres ne sont **sûrement pas** dans l'état où cette dernière les a laissés...

Sans nous étendre davantage sur le sujet, le lecteur peut dès lors comprendre pourquoi l'emploi d'interruptions impose le plus souvent toute une « intendance » consistant au moins

— à la prise en charge, en la copie de l'« état des lieux » (registres, mot d'état dans la mémoire : c'est la sauvegarde ;

— avant le retour, en la copie inverse, qui est la restauration.

Sans parler de toutes les dispositions qu'il faut prendre quand plusieurs sources d'interruptions sont possibles ! Retenons seulement que, simple dans le principe, le mécanisme d'interruption tend à rendre la programmation complexe. Et la mise au point, donc !

Dans notre exemple, il existe un moyen simple de peaufiner le fonctionnement. On introduira à l'adresse 46 une instruction d'interdiction : PPSU 01 ten hexu : 76 20)

De ce fait, l'interruption ne sera prise en charge qu'entre les deux instructions successives d'autorisation et d'interdiction ; autrement dit, les choses se passeront « proprement »... et la pendule digitale sera tout à fait satisfaisante.

### Six leçons, c'est fini...

Six numéros (et un an) sont derrière nous. Il est temps pour la rédaction de Micro-Systèmes, et pour l'auteur, de faire le point sur une tentative comme nos six leçons ; tentative qui représentait pour nous deux paris.

— Pari qu'une véritable initiation aux principes du logiciel était possible, sans supposer connu le jargon technique (donc, en l'expliquant à mesure) ;

— Pari que, sur ce sujet austère, le lecteur serait assez assidu pour suivre une série d'articles pendant presque un an.

Il est important pour notre revue, et pour celui qui écrit ces lignes, de connaître vos sentiments. Si vous jugez que cela en vaut la peine, écrivez-nous : dites-nous ce que vous pensez en bien, car cela nous fera plaisir ; dites-nous aussi ce que vous pensez en mal ; cela ne nous fera pas plaisir, mais nous servira (à notre tour) de leçons.

Merci encore de votre attention ; et, si vous nous avez suivis sur six numéros depuis Micro-Systèmes n° 1, bravo ! ■

Jean-Michel COUR \*

\*Jean-Michel COUR  
quatrième section  
« Micro-Informatique »  
dans la Société d'Informatique  
Généraliste (SIS)  
(Groupe CTS).

**TIPU**

présente

**SWT2**

LA SOLUTION 6800



Des matériels modulaires offrent une souplesse de configuration inégalée. De l'animateur à la PME.

Des logiciels puissants aux applications multiples :

- FLEX, système d'exploitation 6800.
- De l'Assembleur au LISP (Intelligence Artificielle) en passant par le BASIC.

Traitement de texte, jeux, utilités, régule flottante, PILOF etc...

**TRU SERVICE**

Heures système avec libre accès à la bibliothèque de programmes.

Développement de logiciels à façon.

ET EN 101 RS  
 MENDROM programmateur de 1200 points  
 M-K-121  
 LAMP 14... 1014 à 1 PROX 1014  
 1014... 1014  
 « RENFORCÉS AVEC LE MICROPROCESSEUR »  
 SECUR - 1014 PIGAN SON ET BELLIER 1014  
 1014

**TIPU**

12, rue d'Anagnin  
 75012 PARIS  
 01 43 61 11 11

**TEL**

est représenté par SIEPCO  
 21, rue du Froid des Epées,  
 67000 Strasbourg

**Synertek****SYM-1****Un microcalculateur qui se multiplie**

Dès le départ, le **SYSTÈME MICROCALCULATEUR SYM-1** est prêt à fonctionner :

- Un moniteur de 4 K octets résident, en PROM.
- Jusqu'à 4 K octets de RAM statique (SYM-14) disponibles sur la carte.
- Interface pour lecteur enregistreur de cassette avec ou sans télécommande.
- Interface pour compatibilité RS 232.
- Interpréteur BASIC 8 K octets résident disponible.
- Kit d'extension port, kit d'extension RAM.
- Carte vidéo composite.
- Clavier standard 64 touches.
- 128 caractères graphiques (matrice 8x8).
- 40 caractères/ligne, 24 lignes/page.
- 60 lignes/page en option.
- Curseur adressable.

Autres produits Synertek : Mémoires RAM, IC, MOS et CMOS, ROM, EPROM - Microprocesseurs 6V 6802 et Peripherals. Contactez à la demande.

**ERN**

20-22, rue des Anciens  
 75017 PARIS  
 Tél. 755.88.40  
 Téléx 1640051 F

# Robots, automates programmables systèmes dynamiques et théorie des systèmes

Les systèmes microprogrammés, les systèmes informatiques destinés au contrôle des systèmes dynamiques, les automates, ainsi que les divers robots à vocation scientifique ou industrielle, font l'objet de ce qu'on appelle ordinairement la théorie générale des systèmes, branche de la science apparentée à la cybernétique.

Dans cet article, nous allons continuer en présentant plus longuement certaines des principales applications de la cybernétique : ■ robots et les automates industriels ainsi que les corrélations et la situation de ces applications dans le cadre de la théorie des systèmes.

En effet, les robots et les automates utilisés en science ou en industrie peuvent être regardés comme des systèmes dynamiques contrôlés par des moyens informatiques. Leur cadre conceptuel est donc la théorie des systèmes dans son acception de science générale des systèmes ■ Science systémique générale.

La cybernétique, pour sa part, tout en faisant partie de cette théorie générale, se propose des buts plus limités dont nous avons parlé dans les précédents articles.

En fait, les concepts et les méthodes de la cybernétique sont bien adaptés aux problèmes de l'automatique et de ■ robotique.

## Les robots et les automates programmables

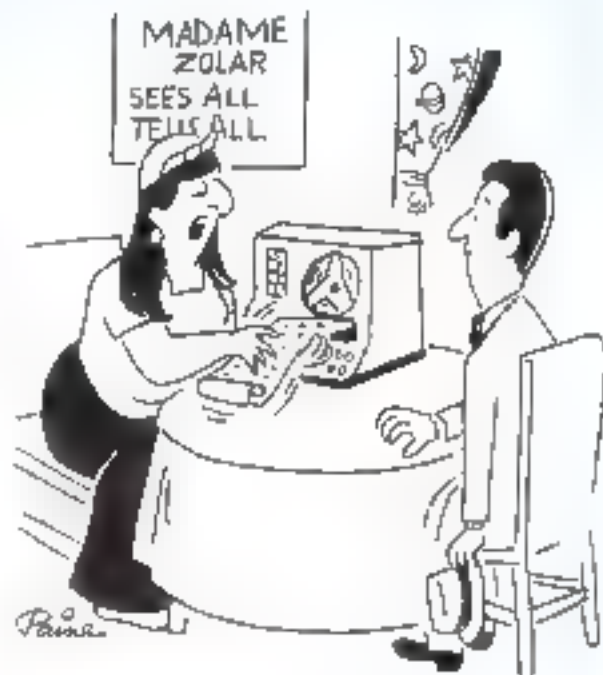
Avec les automates la cybernétique a pénétré certains secrets de l'intelligence humaine et a commencé une longue marche vers l'intelligence artificielle. C'est en tant que science de l'automatique qu'elle a permis la construction des robots dont le fonctionnement reproduit les facultés de l'homme ou de l'animal.

Dès ses débuts, les réussites, dans ce domaine, ont été spectaculaires.

Présenter, même d'une manière succincte la longue liste des réalisations de la cybernétique dans le domaine des automates est une tâche qui dépasse le cadre d'un simple article.

Nous allons donc nous limiter à décrire d'une manière très générale les caractéristiques fonctionnelles de certains de ces « fascinants jouets » qui ne sont rien d'autre que des systèmes dynamiques sophistiqués, où l'information et la circulation de l'information jouent un rôle essentiel de contrôle et de réglage.

En fait, ce réglage suppose l'étude des méthodes capa-



« Ce qu'il y a de bien, c'est que ça ne fait pas que des révolutions plus précises qu'avec une boule de cristal, mais en plus ça ne se brise pas en mille morceaux quand on le laisse tomber. »

bles d'identifier le plus rationnellement possible ■ modèle mathématique auquel répond le système en question (déterministe ou perturbé), afin de contrôler le système en se servant du modèle pour en simuler l'évolution.

Dans ce but, divers moyens électroniques ou électriques sont utilisés afin de délivrer des commandes (sous une forme numérique ou autre), permettant de réaliser les « feed-backs » nécessaires au fonctionnement « voulu » du système dynamique, voire du robot à réaliser.

Evidemment, plus l'automate à construire est compliqué, donc plus le nombre des paramètres à régler est grand, ou son organisation intérieure plus complexe (surtout s'il s'agit des machines à enseigner ou de machines à « mémoire ») plus les systèmes électroniques délivrant des commandes sont eux-mêmes compliqués et nécessitent une optimisation.

Dans la pratique, cette optimisation est réalisée par

une quantification des informations dans une boucle d'asservissement.

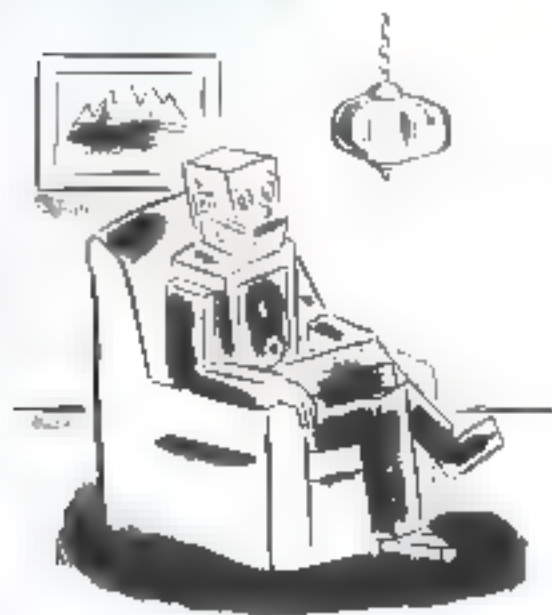
L'étude théorique préalable à la construction du robot propose des méthodes d'analyse permettant de savoir quels types de mouvement peuvent apparaître dans ce robot, en tant que système physique dynamique, sous quelles conditions et quelles sont les erreurs maximales auxquelles la quantification peut conduire.

Egalement, lors de la définition de ce robot, on étudie sa stabilité dynamique et les conditions à remplir en vue de la réalisation permanente de l'homéostasie du système, c'est-à-dire le maintien de la constance du « milieu intérieur » du système (nous avons présenté cette exigence d'homéostasie lors de notre premier article).

On voit que l'informatique vient à l'aide de celle-ci, lorsqu'il s'agit du problème de la transmission des signaux et des messages qu'ils représentent, à l'intérieur du schéma d'un automate ou robot quelconque.

En effet, ces messages sont porteurs d'information ■ plus le schéma est complexe, plus le flux de quantité d'information correspondante et nécessaire aux divers réglages est important.

La vocation des robots, du moins dans l'intention initiale de leurs premiers créateurs, était d'affranchir l'homme des travaux pénibles ou à caractère répétitif et fatigant.



« De calculer, donc je suis »

## Tous les systèmes à processus d'organisation obéissent à des lois de natures différentes tout en ayant une même structure mathématique

Dans tous les pays industrialisés on construit maintenant des machines utilisées dans l'industrie (il s'agit des robots dits « industriels »), ou comme matériel éducatif, en vue de libérer l'homme de tâches mineures.

■ même, en médecine, par exemple pour effectuer des diagnostics, et dans les recherches spatiales, les robots remplacent avec succès l'être humain.

C'est grâce à ce postulat qui dit que tous les systèmes à processus d'organisation (qu'il s'agisse du cerveau humain, du mécanisme d'un calculateur ou des structures économiques d'un groupe social) obéissent à des lois de natures différentes tout en ayant une même structure mathématique, que l'on peut les traiter en tant que systèmes « généraux » astreints à des lois « mathématiques » tout à fait générales.

Wiener fondateur de la cybernétique, mathématicien à M.I.T. (Institut de Technologie de Massachusetts), très intéressé par tout ce qui touchait aux théories du contrôle et des communications, s'est consacré avec un autre chercheur, Bigelow, pendant la Seconde Guerre Mondiale, à des recherches portant sur la construction d'une machine de défense anti-aérienne, réagissant à un signal et capable, à l'aide d'un servomecanisme, de lier « l'effet » à sa « cause », en vue d'améliorer d'elle-même son fonctionnement, de rectifier une trajectoire.

De cette façon, Wiener a réalisé un « robot » car sa « machine » était dotée d'un système de contrôle à travers une circulation « en boucle fermée » d'informations capables d'amener le système vers un but fixé d'avance.

En comparant le système nerveux des êtres vivants avec ■ type de robot « sans mémoire », on est frappé par la perfection et la complexité des réseaux de ce système.

En effet, le corps de l'homme et en général de tout être vivant capable de se déplacer, ajuste (après un apprentissage initial de l'espace) continuellement son action en fonction d'une meilleure efficacité. Plus le cortex est développé, plus la correction du mouvement se fait sans discontinuité et de façon constante selon les informations instantanées captées depuis l'environnement et qui circulent sans cesse du corps au cerveau et inversement. Le corps s'adapte automatiquement à la tâche proposée par le cerveau selon des processus et mécanismes à feed-backs appropriés.

## Dans le cerveau d'un robot, chaque « souvenir » est parfaitement isolé des autres...

Le robot est capable au travers de feed-backs « programmés » d'avance de réaliser, lui aussi, de telles ajustements à son fonctionnement en vue de son optimisation à moindre frais. Pourtant, lorsqu'il s'agit de doter un robot de mémoire, c'est-à-dire de la capacité d'enregistrement et d'utilisation de l'expérience antérieure en vue de l'ajustement nécessaire à un instant donné de son évolution dynamique, le problème est plus compliqué.

■ effet, entre la mémoire, fonction spécifique du système nerveux de l'animal ■ la mémoire « artificielle » d'un robot, servant à l'enregistrement de son expérience antérieure en vue d'une utilisation ultérieure, il y a une différence et de nature et de degré de complexité. Par exemple, dans le cerveau humain les souvenirs acquièrent des corrélations de toute sorte, se modifient par interaction, ou bien disparaissent avec le temps ou pathologiquement. Par contre, dans le cerveau d'un robot, chaque « souvenir » est parfaitement isolé des autres : aucune modification ou interaction ne sont possibles.



Le robot, s'il est programmé convenablement, peut éliminer un souvenir, alors que le cerveau humain ne le peut jamais complètement. Justement à cause des corrélations « psychiques » qu'il a engendré lors de son séjour dans le psychisme qui, lui aussi, a une « dynamique » propre, saine ou pathologique.

Arrivé à ce point de notre parallèle entre un cerveau humain et un robot doté de mémoire, il convient de préciser certaines questions portant sur les animaux et les humains.

Depuis Wiener, nos connaissances concernant la structure et le fonctionnement du cerveau humain, en tant que système biologique, se sont beaucoup agrandies. De même, les progrès de l'éthologie (science étudiant le comportement des animaux, hommes, oiseaux, etc.) nous permettent de mieux comprendre le comportement « global » de ces êtres. Il est évident, maintenant, que la similitude des lois — même très générales — régissant la dynamique et l'évolution des systèmes aussi différents que le régulateur de Watt et le cerveau d'un animal, si elle existe, ne peut vraiment se référer qu'à des aspects les plus généraux de cette dynamique et de cette évolution.

Ces aspects peuvent résider dans le fait que les lois « mathématiques » représentant les comportements globaux de ces systèmes ont la même forme.

La nature et les propriétés des processus dynamiques respectifs étant différentes, les lois dites « de structure » vont être simulées mathématiquement par des lois, elles aussi, différentes.

On peut affirmer que les hommes, en tant qu'êtres vivants, relèvent de la catégorie des systèmes biologiques ; mais en tant qu'êtres « intellectuels », c'est-à-dire capable de « représentations mentales » et « d'invention », relèvent du « logos » (\*).

C'est sous ces deux aspects différents, mais complémentaires, que l'homme approche et appréhende la réalité « en soi ».

Il est évident qu'un robot « complexe et si « intelligent » soit-il, ne peut ressembler, de ce point de vue, à l'homme, avoir cette « approche » et cette « appréhension » de la réalité que l'homme perçoit « en soi » et pour « soi », et qui dépend de la façon spécifique par laquelle l'homme (à travers son appareil perceptif et son cerveau) entre en relation avec le milieu extérieur par rapport à lui.

Bien sûr, le robot est dépourvu de toute affectivité, de bons sentiments, de sens créateur.

Quant à son intelligence elle va avoir des propriétés différentes de celle de l'homme, même si elle lui permet de réaliser des tâches d'une grande complexité, parfois dépassant les possibilités du cerveau humain.

Il existe actuellement des machines « intelligentes » qui écrivent des livres, qui sont capables de prédire avec une grande précision les résultats d'une consultation électorale, qui jouent aux échecs et battent des champions, etc.

En dépit du fait que leur comportement réalise les conditions d'une homéostasie « individuelle », les robots diffèrent de l'homme et de ce point de vue : les hommes réalisent une homéostasie individuelle et ~~un~~ couple (associée à la fonction de reproduction de l'espèce), et aussi sociale. La fonction associée aux inter-relations humaines

manque aux robots, ainsi que celles associées au « discours » et à « l'imagination créative ». On peut dire que l'intelligence cybernétique, tout en simulant les fonctions du cerveau humain (et animal), est dépourvue totalement de « l'imaginaire ».



« Ma vie est devenue une vaste expérience sans fin de programmations et de reprogrammations ».

Il y a beaucoup de robots « célèbres ». Parmi ceux-ci, il faut mentionner la tortue électronique du Dr Grey-Walter et l'homéostat du Dr Ashby.

Les tortues électroniques de Grey-Walter avaient un comportement indépendant, complexe, imprévisible et... beaucoup plus intelligent que la tortue « vivante » : en effet, elles pouvaient se dresser à la voix humaine, réagissaient au froid, à la chaleur, à la lumière, en cherchant un abri adéquat. De plus, elles étaient « apparemment » sensibles à l'amitié, à la haine et étaient capables de brusques changements d'humeur... ce qui stupéfiait les observateurs. La vérité est que de tels robots utilisent le principe des réflexes conditionnés de Pavlov et donc chez eux on réalise une modélisation des fonctions du système nerveux de l'animal et non de son cerveau. Tous les comportements apparemment « affectifs » de cette tortue électronique ne sont que des simulations par des moyens électroniques, des réflexes conditionnés et rien de plus !

Grey-Walter, d'ailleurs spécialiste des techniques de la stimulation cérébrale, associait étroitement le rôle du cerveau et celui du système nerveux, d'où la confusion quant à l'interprétation des réactions de la tortue.

Le cerveau de cette tortue était dépourvu du « psychisme », c'est-à-dire d'une dynamique des représentations mentales pareille à celle existant chez l'homme.

## Il est douteux qu'on puisse jamais réaliser une simulation électronique des fantasmes

Ce n'est pas le comportement dynamique du psychisme humain qu'on transpose chez les robots par simulation électronique mais le comportement dynamique de

\* Logos : chez Platon, Dieu en tant que source des idées.

son système nerveux. On pourrait affirmer que les robots dotés d'intelligence « artificielle » n'ont pas une « personnalité ».

Il est douteux, de ce point de vue, qu'on puisse jamais réaliser une simulation électronique de l'imaginaire, des fantasmes et des maladies psychosomatiques de l'homme, même s'il existe, des maintenant, des robots-médecins capables de diagnostiquer et de traiter certaines maladies. Pourtant, de temps à autre, la presse mentionne la construction des machines « pensantes » extraordinaires. Il faut se méfier... du moins dans l'immédial et toujours reconsidérer le problème, à l'aide des arguments présentés longuement ci-dessus.

Pour revenir à notre tortue, ses performances n'ont aucun mystère : elle même une vie artificielle, se « nourrit » de lumière qu'elle peut stocker et transformer en énergie électrique qui charge ses accumulateurs. Lorsque ceux-ci sont déchargés à nouveau, la tortue recherche de la lumière, car elle « a faim ». Une cellule photo-électrique, un moteur électrique qui la dirige et un autre qui la meut, expliquent la souplesse de ses mouvements et réactions.

Tous les « robots-jouets », ou même « à vocation scientifique », assurent leurs degrés de liberté et leurs « actions intelligentes » à l'aide de moyens électriques plus ou moins sophistiqués.

Il existe bien sûr aussi des robots dits « industriels ». D'ordinaire on réserve le mot « automate » (programmable ou pas). Ces robots ou ces automates sont des machines cybernétiques avec ou sans mémoire. Au début, on imaginait avec exaltation que les robots industriels allaient être les « employés » des usines de l'avenir.

En effet, beaucoup d'espoirs étaient permis étant donné les qualités de travailleurs infatigables, disciplinés et intelligents » de ces robots que la cybernétique metait à la disposition de la société.

On pouvait espérer que des robots « spéciaux » pourraient prendre en charge des opérations de production, remplaçant l'homme dans les travaux de routine, fastidieux ou dangereux. Ces espoirs ont été, du moins en partie, réalisés.

En effet, depuis déjà 15 ans, des calculateurs, des robots de toute sorte remplissent des fonctions comptables, administratives ou productives.

En France, par exemple, chez Renault, les opérations de finition de la carrosserie des voitures sont réalisées, en partie, par des robots. L'implantation dans la chaîne de montage de ces robots, pilotés par des mini calculateurs, a augmenté la productivité du travail. Les opérations de soudage et de peinture, réalisées par ces « travailleurs cybernétiques », sont de très bonne qualité.

De plus en plus, les grandes usines chargent leur division d'automatique de construire des robots programmables en vue de manipulations industrielles automatisées.

Les bio-mécaniciens rêvent de robots à tout faire. Des robots-ménagers existent déjà depuis longtemps.

Dans les centres de recherches nucléaires, des bras articulés manipulent avec adresse les produits radio-actifs.

A partir de 1960, la « robotique », ainsi que « l'automatique » industrielles, profitant du développement technologique des composants électroniques et de l'évolution de la miniaturisation de nouvelles générations d'ordinateurs, ont pris un large essor.

Dans la constitution des robots industriels de concep-

tion récente, on distingue des éléments standards similaires, dont l'agencement réalise les buts proposés. Tout robot va comporter un ou plusieurs capteurs capables de transmettre des informations (par exemple tactiles, concernant la pression, la température, le degré d'humidité, etc.) à une tête « pensante » qui est l'élément de commande. Il y a évidemment un ordinateur à un ou plusieurs programmes.

Actuellement, les robots industriels utilisent des calculateurs numériques, l'utilisation des calculateurs analogiques étant restreinte à des cas très spéciaux. Des caméras de télévision, des palpeurs, des cellules photo-électriques constituent ce qu'on appelle les équipements sensoriels.

Quant aux mouvements nécessaires à la réalisation de l'opération désirée, ils sont effectués grâce à des éléments dits « actionneurs », tels que des bras ou des roues.

Les automates industriels programmables sont capables de distinguer entre trois fonctions différentes : découvrir l'environnement, décider ■ marche à suivre afin de réaliser le but envisagé (manipuler). Ces trois fonctions sont intégrées par l'automate. Les plus simples de ces automates sont pourtant non programmables et comportent seulement des bras de saisie et des éléments de fixation de la position. Le nombre de degrés de liberté associés aux opérations à effectuer est d'ordinaire réduit. Des contacts électriques, dont la programmation est rigide, contrôlent les mouvements de translation ou de rotation nécessaires.

Par contre, dans le cas des robots programmables, un système informatique logique programmable assure les déplacements en suivant les instructions fournies par un programme enregistré en mémoire.

L'enregistrement de ce programme peut être fait de plusieurs façons.

Dans le prochain article, nous continuerons à nous occuper des problèmes posés par les robots. Nous décrirons certaines des réalisations les plus importantes dans les domaines scientifique, technique et industriel, afin de dégager les concepts et les caractéristiques essentielles de ces nouveaux éléments.

Le problème extrêmement ardu de l'intelligence dite « artificielle » sera repris séparément dans un article ultérieur.

En ce qui concerne les corrélations entre les robots en tant que systèmes dynamiques « spéciaux » (étant dotés de la fonction « intelligence »), les systèmes dynamiques en général et les théories correspondantes, voire « la théorie — mathématique et physique — des systèmes dynamiques » et respectivement « la théorie générale des systèmes », elles seront présentées, également, dans le prochain article. Cela nous permettra de mieux comprendre le concept « d'information » et sa mesure spécifique (liée au concept d'événement et donc de « temps »), ainsi que l'évolution « dans le temps » de toutes ces merveilleuses et fascinantes créations de l'esprit humain, les « machines cybernétiques ». ■

Victor Virgilu IORDACHESCU



**MICRO  
SYSTEMES**

**Service  
documentation**

Ce service lecteur permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs une documentation complémentaire sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES.

Mais attention, chaque carte n'est valable que pour un seul produit ou article. Dans le cas de plusieurs demandes, les cartes-réponse peuvent être envoyées dans une même enveloppe.

Adressez les cartes affranchies à MICRO-SYSTÈMES qui transmettra les demandes en précisant bien les références du produit, le numéro de la revue, le mois, la page et le nom du fabricant.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité," indiquez simplement la branche dans laquelle votre entreprise est spécialisée.

**MICRO-SYSTÈMES**  
15, rue de la Paix  
75002 Paris

**Demande de renseignements  
complémentaires**

**MICRO  
SYSTEMES**

N° .....  
mois .....  
page .....

Désignation complète du produit ou de l'article

Nom du fabricant

Nom et prénom

Société

Adresse

Tél

Fonction

Secteur d'activité de ■ Société

Almanah  
E



**15, rue de la Paix  
75002 Paris**

**France**

Affranchir  
10



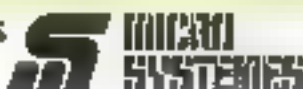
15, rue de la Paix  
75002 Paris

France



**MICRO  
SYSTEMES**

**Demande de renseignements  
complémentaires**



N° .....  
mois .....  
page .....

Désignation complète du produit ou de l'article .

Nom du fabricant .

Nom et prénom .

Société .

Adresse .

Tél. :

Fonction

Secteur d'activité de la Société .

**Ne courez plus  
après  
l'information**

**Sachez économiser votre  
temps et votre argent en re-  
cevant chez vous votre numé-  
ro de MICRO-SYSTÈMES.**

MICRO-SYSTÈMES est là  
pour vous conseiller et vous in-  
former sur tout ce que la micro-  
informatique peut constituer  
de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre ren-  
dez-vous avec MICRO-SYSTÈ-  
MES. Abonnez-vous dès main-  
tenant ■ profitez de cette  
réduction qui vous est offerte.

**Utilisez notre  
carte d'abonnement**

**1 an - 6 numéros  
France : 45 F  
Etranger : 70 F**



15, rue de la Paix  
75002 Paris

France

**Service  
documentation**

Ce service lecteur permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs une documentation complémentaire sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTEMES.

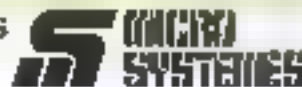
**Mais attention, chaque carte n'est valable que pour un seul produit ou article.** Dans le cas de plusieurs demandes, les cartes-réponse peuvent être envoyées dans une même enveloppe.

Adresser les cartes affranchies à MICRO-SYSTEMES qui transmettra les demandes en précisant bien les références du produit, le numéro de la revue, le mois, la page et le nom du fabricant.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité," indiquez simplement le  branche dans laquelle votre entreprise est spécialisée.

**MICRO-SYSTEMES**  
15, rue de la Paix  
75002 Paris

**Demande de renseignements  
complémentaires**



N° .....  
mois .....  
page .....

Désignation complète du produit ou de l'article :

Nom du fabricant

Nom et prénom

Société

Adresse

Tél

Fonction

Secteur d'activité de la Société



15, rue de la Paix  
75002 Paris

France

**Demande de renseignements  
complémentaires**



N° .....  
mois .....  
page .....

Désignation complète du produit ou de l'article :

Nom du fabricant :

Nom et prénom :

Société :

Adresse :

Tél. :

Fonction :

Secteur d'activité de la Société :

Affranchir  
ici



**15, rue de la Paix  
75002 Paris France**

**Demande de renseignements  
complémentaires**



N° .....  
mois .....  
page .....

Désignation complète du produit ou de l'article :

Nom du fabricant :

Nom et prénom :

Société :

Adresse :

Tél. :

Fonction :

Secteur d'activité de la Société :



**MICRO  
SYSTEMES**

**Ne courez plus  
après  
l'information**

Sachez économiser votre temps et votre argent en recevant chez vous votre numéro de MICRO-SYSTÈMES.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

**Utilisez notre  
carte d'abonnement**

**1 an - 6 numéros  
France : 45 F  
Etranger : 70 F**

**l'informatique  
individuelle  
vous passionne...**



*alors  
nous vous proposons :*

## **bibliothèque**

- Introduction aux micro-ordinateurs individuels et professionnels (R. ZAKS)	(11c)	53,00 F
- Best of Byte		100,00 F
- Best of Creative, vol. 1		75,00 F
vol. 2		75,00 F
- BASIC (Albrecht) a self teaching guide		50,00 F
- My computer likes me when I speak in basic		20,00 F
- BASIC computer Games (Ah.)		63,00 F
- Game playing with Basic spencer		170,00 F
- What to do after you hit return		95,00 F
- Some edition Basic program		75,00 F
et beaucoup d'autres livres		

## **logiciels**

	A	P	T
- Microchess	X	X	X
- Bridge Challenger	X	X	X
- Sargon Chess	X		X
- Library 100			X
- Fortran microsoft			X
- Mailmg (en français)	X		

et beaucoup d'autres programmes

## **divers**

Extension 16 K RAM APPLE II	705,00 F
	(11c)
Disquettes soft sector APPLE II, TRS, PE I la boîte de 10	290,00 F
	(11c)
Cassettes 010 courte durée pour micro par 10	75,00 F
	(11c)



**SIVEA s.a.**

20, rue de Leningrad, 75008 Paris  
département "Micro Informatique"  
Tel: 522 70 66

### **BON**

à remplir et à retourner avec 500 F à l'adresse ci-dessous

Nom et Prénom : \_\_\_\_\_  
 Adresse complète : \_\_\_\_\_  
 Code postal : \_\_\_\_\_

# **TANDY COMPUTER CENTER**

## **TRS-80**

The biggest name in little computers

35 Bd. de la Cambre  
1050 BRUXELLES  
tel. 02/6472375



La base financièrement très accessible  
d'un grand système de gestion !

### **Vous cherchez à informatiser votre société ?**

Le TRS-80 répond à tous vos besoins !  
De 4K à 45K programmable jusqu'à 300K de données  
via 4 disquettes en un ou deux ans ligne.

Le TRS-80 résout notamment vos problèmes de comp-  
tes clients, de comptabilité générale, de contrôle des  
stocks, de traitement des salaires, de mailing, de ges-  
tione commerciale.

\*\*\*\*\*

Entrez dans le monde de la programmation  
Saviez-vous que... de BASIC

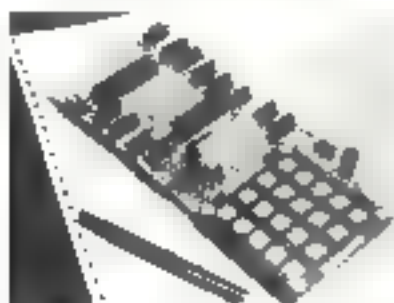
2 495 F.B. en cycle complet

Pour tout renseignements  
veuillez téléphoner au 02/6472375

\*\*\*\*\*

# MK 14\*

## KIT MICROPROCESSEUR SC/MP



**795** FTTC

Le prix comprend le manuel de l'utilisateur, une notice de montage et un jeu de cartes de base.

**P**our moins de 800 F, le microprocesseur en kit place la micro-informatique à la portée de tous les hobbyistes, étudiants, techniciens.

### CARTE DE BASE

- Microprocesseur 8085 MP
- Carte horloge compt à déclenchement
- Mémoire vive 512 octets
- Super moniteur 512 octets
- RAM 256 octets
- Horloge 1 MHz
- Régulateur + 5 V

**L**e MK 14 est un ordinateur capable de tenir les comptes à la seconde. Son Super Moniteur lit et écrit les données de la carte mémoire, sauvegarde et exécute des programmes par une simple pression de la touche MK 14. Les options supplémentaires offrent une gamme de possibilités de travail allant de la programmation de la carte mémoire à la gestion de fichiers de 2 à 80 lignes.

### MANUEL EN FRANÇAIS

Le manuel de montage et de programmation est en français. L'appareil est en français. Plus de 100 pages d'explications détaillées de montage et de programmation. Le MK 14 est un ordinateur facile à utiliser, idéal pour les programmes basés dans différents domaines tels que l'audio, l'inspiration, etc.

### OPTIONS

- MEMOIR - par simple mise en place sur la carte de 10 octets supplémentaires (24 octets) amène à la carte de base par 100 F par pièce. **190.000 F**
- INTERFACÉ ET CASE FILE - elle permet de connecter la carte à un microprocesseur par un câble de 1 m. **120.000 F**

### Le montage est facile

## PROGRAMMEZ VOTRE SC/MP de l'initiation aux applications industrielles

Une page par ordinateur, et des programmes pour les MK 14. Une liste de 100 pages permet de créer le logiciel pour tous les systèmes basés sur le microprocesseur SC/MP. **100 F**

### IMPORTATEUR POUR LA FRANCE

#### JCS COMPOSANTS

35, rue de la Croix-Nivert 75015 PARIS - Tél. 306.93.69

01 30 69 33 69

COMPOSANTS ET ACCESSOIRES  
35, rue de la Croix-Nivert  
75015 PARIS  
TÉL. 306.93.69

COMPOSANTS ET ACCESSOIRES  
35, rue de la Croix-Nivert  
75015 PARIS  
TÉL. 306.93.69

Facile à assembler, le kit permet de passer du kit MK 14 à un ordinateur complet.

**100 F**  
Prix de vente  
C'est gratuit  
100 F  
100 F

# circuit imprimé

Realisation précise soignée de vos CIRCUITS IMPRIMÉS sur FACE AVANT

SIMPLE FACE DOUBLE FACE DOUBLE FACE A TROUS METALLISÉS

FACE AVANT gravure chimique et à part propre au grand so. gravure au perfluorure

TOUT POUR LE CIRCUIT IMPRIMÉ

PASTILLES, DAMBES, MYLAR, GRILLES PHOTO-

LYSEES, ou GRILLES NOIRES FILMS APIS GRAPHIQUES FILMS UV LAMPES D'EXPOSITION pour

films et projections TUBES D'EXPOSITION pour films et projections

CLAVIER pour processeurs LIAISON entre les modules simple ou double face

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base

pour les cartes de base et les cartes de base



44, rue de la Mare, 75020 Paris  
Tél. 366.07.77 - Métro Pyrénées  
Ouvert tous les jours de 14 à 18 heures



# Réalisez votre micro-ordinateur

## « Micro-Systèmes 1 »

A ce stade de notre étude, nous abordons le dernier chapitre de la présentation du schéma de fonctionnement du micro-ordinateur : l'interface série ■ parallèle référencé B 6 sur le synoptique général \*.

Son importance particulière provient du fait qu'il représente les points de couplage entre l'homme et la machine.

Précisons-le à nouveau, Micro-Systèmes 1 est une machine tri-poste. Elle dispose d'une « console-opérateur » disons un poste principal, par où doivent arriver les premières commandes, en initialisation, et d'un deuxième et troisième poste reliés à l'ordinateur par un canal série asynchrone, télétype (TTY) et par un modulateur-démodulateur ou modem Kansas-City.

Rappelons qu'un modem est un système qui permet la transmission et l'échange à grande vitesse et sur plusieurs kilomètres, d'informations entre une unité centrale et un périphérique sur le réseau PTT.

*Notre micro-ordinateur Micro-Systèmes 1 a été dessiné à des centaines d'exemplaires pour nos lecteurs expérimentés.*

### B 6

#### L'interface série et parallèle

La console-opérateur constitue l'interface privilégiée entre l'homme et la machine.

Elle se compose d'un clavier ASCII lu par le port B du coupleur d'entrée/sortie, PIA 6820 référencé U<sub>1</sub> sur le schéma général) et par le bloc de visualisation sur l'écran cathodique. Toutes les informations transitent les en parallèle.

L'opérateur envoie des ordres par l'intermédiaire du clavier et ceux-ci produisent un écho sur la visualisation (la machine répond sur l'écran).

Après d'écrire sur l'écran, nous avons vu dans notre précédent numéro qu'il suffisait de présenter un octet du code ASCII sur le port A du PIA (PA<sub>0</sub>-PA<sub>7</sub>) et de générer une impulsion négative de plus de 1  $\mu$ s sur la ligne CA<sub>0</sub> (atta-



que de la broche 16 Strobe du 9634).

Le clavier à employer est classique, il doit fournir le code ASCII en logique positive et à niveaux compatibles TTL. Il est relié à la plaque-mère du micro-ordinateur par un cordon venant s'insérer sur un connecteur DIN à 14 broches dont le brochage ainsi que les diagrammes des tensions s'y référant sont représentés figure 1.

L'enfoncement d'une touche doit être accompagné d'un signal d'échantillonnage (Strobe) à niveau bas, sans rebondissements, d'une durée égale à celle du maintien de la touche. Ce signal attaque l'entrée CB<sub>0</sub> du coupleur PIA, pris en compte lors des interruptions sur le front descendant. L'interruption provoquée pourra être testée très facilement, car CB<sub>0</sub> se

manifeste sur le bit b<sub>0</sub> de CRB, testé par les instructions BMI ou BPL (branchement si négatif, B<sub>0</sub> = 1, ou vice versa).

Nous avons précisé en introduction qu'il était souhaitable que le clavier possède une touche génératrice d'une impulsion de BREAK. Au repos, le niveau correspondant à cette touche devra être à 0V. L'impulsion positive, et sans rebondissements pourra rester à l'état haut durant le maintien de la touche, qui servira à l'arrêt rapide des programmes (BREAK).

L'entrée correspondant au port de sortie du PIA est CD<sub>0</sub>.

En ce qui concerne les caractères majuscules ou minuscules, disons que l'analyseur syntaxique de l'interpréteur BASIC ne prend pas en compte le type de caractères frappé. Il est ainsi possible d'entrer

\* Micro-Systèmes et J. sur le site [www.les-micros.com](http://www.les-micros.com), pour 20

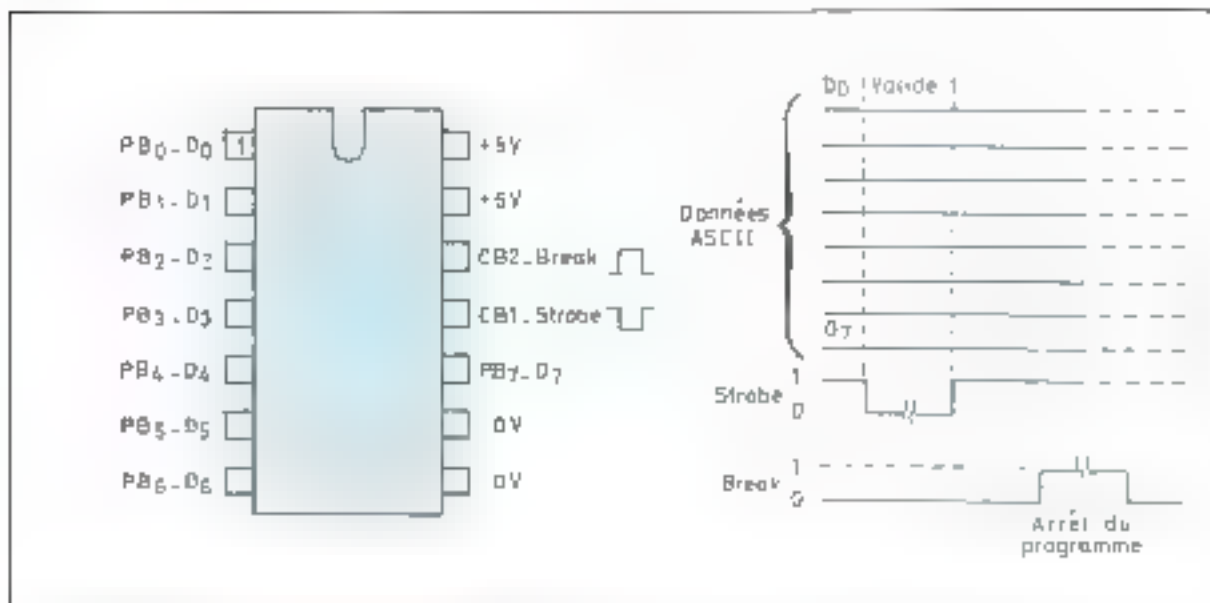


Fig. 1 - Branchage du support de données D25 piloté par la carte micro-ordinateur. Un code de retour à la ligne est envoyé à la console au moment où le lecteur a terminé l'impression des données prévues sur le connecteur.

un ordre PRINT sous la forme Print ou même entièrement en minuscule. Néanmoins, nous vous déconseillons cette pratique car vous serez vite testé de la généraliser et vos programmes risqueront de mal « tourner » lorsque vous manipulerez des chaînes de caractères.

Si, par exemple, vous devez tester un « OUI » = OS, lors d'une entrée courante en BASIC, la réponse devra être donnée avec la même chaîne de caractères et non pas en minuscules.

La présence de ce clavier est indispensable dans un premier temps.

L'effet de la touche BREAK est équivalent à l'enfoncement des touches CTRL et C. Dans les deux cas le déroulement du programme BASIC est stoppé. Il reprend par un CONTINUE.

Les claviers à « BREAK » sont, bien entendu, plus commodes d'emploi.

Pour repasser les commandes à ce clavier, quand on est en MODEM ou sur une console TTY, il suffit de frapper :

PORT # 0 CR

IRC ou CR, ou RETURN ou Return Charist

## Le canal MODEM

Nous avons décrit le fonctionnement du bloc d'enregistrement cassette vu sous l'angle de sauvegarde de programmes.

En réalité, si l'on dispose d'une console visu-clavier pouvant dialoguer par un modem 1200 Hz-2400 Hz, avec les contraintes imposées par le standard Kansas-City (KSC) on pourrait l'utiliser grâce à un :

PORT # 3 CR

Malheureusement la seule vitesse de transfert possible serial dans ce cas de 300 bauds (bits par seconde) car il est nécessaire d'émettre 8 cycles à 2400 Hz ou 4 cycles à 1200 Hz, pour matérialiser un bit, ce qui représente bien 300 bits par seconde (2400/8).

L'aspect le plus extraordinaire de ce type de console est la possibilité de fonctionner à distance, par un coupleur acoustique sur une ligne téléphonique.

Certains amateurs ont réalisé cette expérience et ont pu commander à distance des micro-ordinateurs. A une vitesse de transmission de 300 bauds ils avaient sur

leur écran la même vitesse de fonctionnement que celle de la console opérateur. Autrement dit, avec une console de visualisation, sans machine, sans plique ordinateur, on peut travailler sur un micro-ordinateur situé à un endroit quelconque au bout d'une ligne de téléphone. Il faut, bien entendu, une permission des P.T.T. pour ce genre d'opérations et les amateurs en question attendent une décision dans ce sens.

Fait important, le BREAK ou le CONTROL-C de la console-opérateur jouent un rôle dominant, permettant de reprendre à tout moment les commandes de la machine. Par un #4, la personne disposant du micro-ordinateur pourra aussi avoir un écho sur son écran.

## Le canal TTY

L'interface TTY offre trois possibilités de travail : en boucle de courant 20 mA, en niveaux de tension selon TTY ou en niveaux de tension selon la norme RS 232 de l'EIA (Electronic Industries Association), à des cadences allant de 7,5

à 960 caractères/seconde, ■ qui correspond à 75 et 9600 bauds.

La sélection de la vitesse de transmission est manuelle. Elle s'obtient en reliant sur le circuit imprimé le point « A », ventral, sur le dessin de la figure 2, à l'un de ses voisins (et à un seul). Ce point n'est autre que  $R_1C_1$  et  $T_1C_1$  de l'ACIA 6850 (U<sub>1</sub>) qui assure la liaison série TTY. Les fréquences de transmission proviennent du générateur de bauds MC 14411, qui assure déjà ■ 1800 Hz de l'interface Kansas-City dit aussi interface « cassette ».

La transmission du code série émis ou reçu par l'ACIA s'effectue physiquement de trois manières :

- En niveaux de tension TTL, un « 1 » logique signifiant une tension supérieure à 2,4 V et un « 0 » un niveau de tension inférieur à 0,4 V. Ce genre de liaison convient pour des liaisons courtes ■ peu parasites ■ et est très rapide.

- Par coupure d'une boucle de courant. Le principe de la liaison repose sur une ligne dans laquelle on fait circuler 20 mA dans l'état d'attente (ou 60 mA pour des liaisons dépassant 300 mètres). Ce courant de repos constitue le niveau « 1 » logique ou le « MARK ». Toute coupure de la ligne représentera un niveau « 0 » ou un « SPACE ».

Malheureusement, ce type de liaison, par un courant continu, ne permet pas de monter assez haut en fréquence pour des raisons d'effets de ligne qui apparaissent. Les signaux continus ont tendance à récupérer des oscillations ou des résonances sur les fronts de montée ou de descente et une liaison bipolaire, en signaux « alternatifs » s'impose.

- Pour des liaisons jusqu'à des cadences de 20 kHz la plaque dispose de circuits transcodéurs permettant de passer des niveaux TTL, unipolaires, aux niveaux de la norme RS 232 C. Comme nous le montre le tableau I, un niveau logique 1 représente cette tensi-

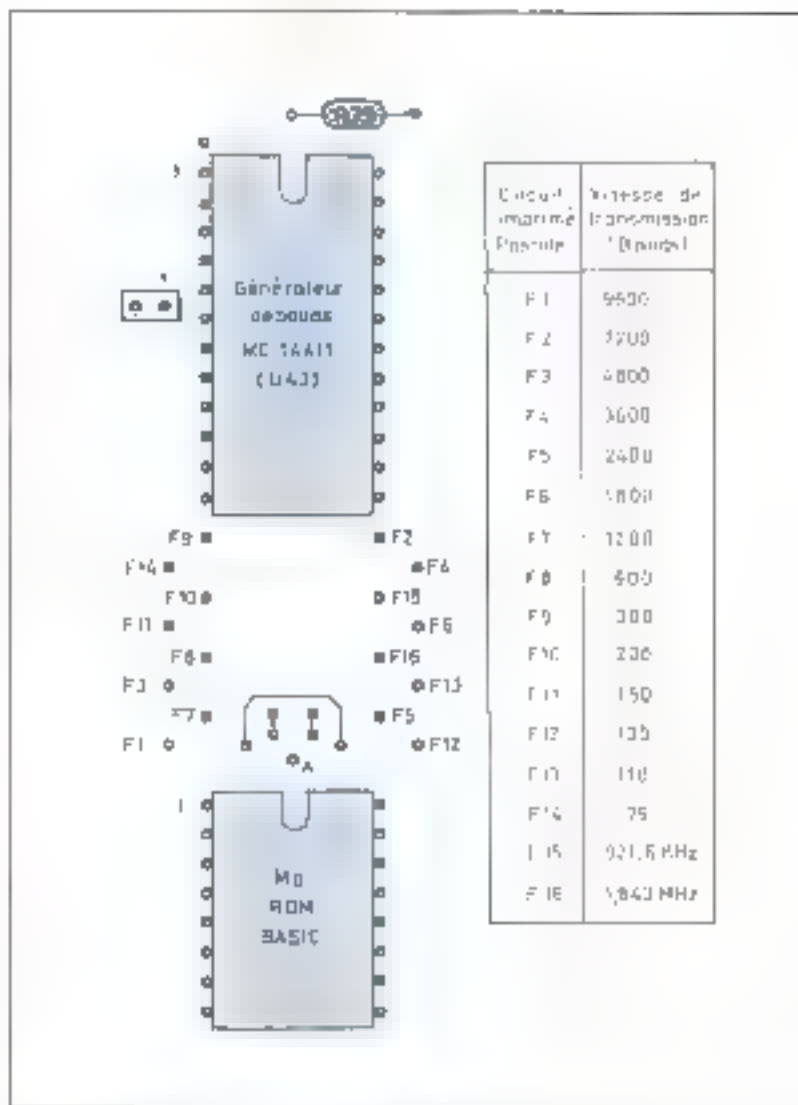


Fig. 2 - La platine de premier niveau. La carte de transmission au code TTL en mode émission sur le circuit le point A, sur les points F1 à F16.

- 5 V à - 15 V, et un niveau « 0 » + 5 V à + 15 V.

La ligne répondra mieux à ces niveaux et la liaison sera moins sensible au bruit. En matière d'interfaçage électrique à niveaux bipolaires on rencontre généralement trois standards dont les résolutions des noms, « RS 232 », « V24 » signifient en réalité presque la même chose.

Il existe le standard de l'Association des Industries Electroniques (U.S.A.) RS-232, versions B ou C; la norme MIL-188 B, pour les équipements de communi-

cations militaires, étendue pour des raisons commerciales à l'instrumentation scientifique et industrielle et les recommandations V24 et V27 du CCITT, Comité Consultatif International de Téléphonie et Télégraphie siégeant à Genève, en Suisse.

La similitude des niveaux électriques est telle qu'on pourrait, dans certaines conditions de charge, les confondre et annoncer une compatibilité dans ■ trois normes de la plaque Micro-Systèmes I.

D'un point de vue électronique,

Spécifications	(EIA) RS-232 B, C	MIL-STD-188 B	CCITT-V24
Tension de sortie	$R_1 = 3 \text{ k}\Omega$ $R_2 = 7 \text{ k}\Omega$		$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ $R_2 = 7 \text{ k}\Omega$
• niveau 1	- 5 V min - 15 V max	- 6 $\pm$ 1 V	- 5 V min - 15 V max
• niveau 0	+ 5 V min + 15 V max	+ 6 $\pm$ 1 V	+ 5 V min + 15 V max
Impédance de source			
• sous tension	non spécifiée	100 $\Omega$ max, $I < 10 \text{ mA}$	non spécifiée
• alimentation coupée	300 $\Omega$ min $\pm 2 \text{ V}$		300 $\Omega$ min $\pm 2 \text{ V}$
Courant maximum de court-circuit	$\pm 500 \text{ mA max.}$ vers le $\pm 25 \text{ V}$	100 mA max, vers la masse	$\pm 500 \text{ mA max.}$ vers le $\pm 25 \text{ V}$
Capacité	0,20 kHr	4 kHr nominale	20 kHr max
Tensions en circuit ouvert	$\pm 25 \text{ V max}$	$\pm 6 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$	
Signal	transition en $< 1 \text{ ms}$ $dV/dt < 30 \text{ V}/\mu\text{s}$		transition en $< 1 \text{ ms}$ $dV/dt < 30 \text{ V}/\mu\text{s}$

Tableau 1 - Différents spécifications des normes RS-232, MIL-STD-188 B et CCITT-V24

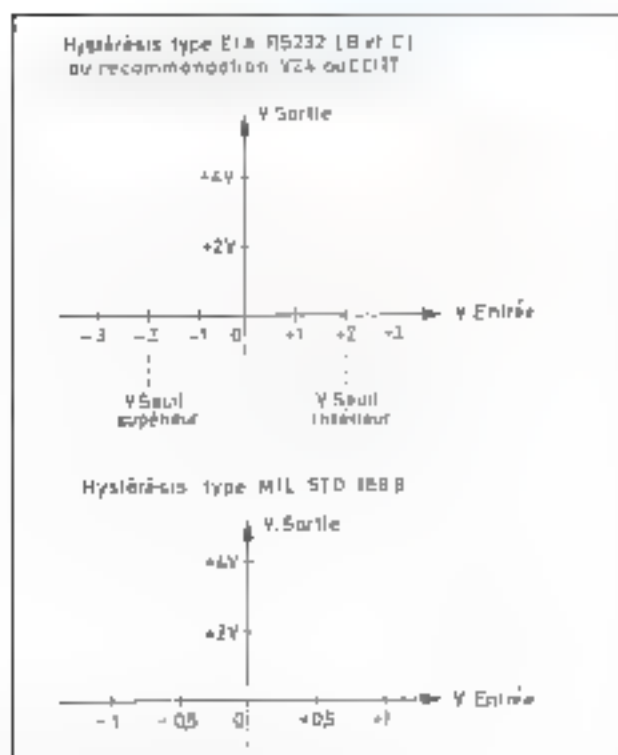


Fig. 3 - Cycle d'hystérésis des normes RS232, CCITT et MIL-STD-188B.

les niveaux bipolaires de la transmission exigent des circuits spécifiques, les portes MC 1488 (U<sub>16</sub>) et MC 1489 (U<sub>17</sub>) pouvant traduire les niveaux grâce à un cycle d'hysté-

résis réglable dont la norme est donnée figure 3.

Chaque norme est accompagnée de spécifications sur la mécanique de la liaison. Nous n'avons envisagé que l'aspect électrique, les signaux d'émission/réception, en boucle 20 mA, TTL ou RS 232 C se trouvant groupés sur un bornier à 8 trous métallisés au pas de 2,54 mm. La signification de chacun de ces 8 trous est indiquée sur le circuit imprimé lui-même.

Les liaisons entre ces prises électriques et les terminaux exigent des connecteurs correspondant à chaque terminal.

Si vos périphériques sont à la norme, ils disposeront généralement de connecteurs 25 broches Cannon DB 25 P ou équivalent frequentisé pour le standard RS-232, mais non obligatoire en boucle de courant.

Le tableau II présente les broches standard de ces connecteurs. Certaines broches seront ignorées par notre micro-ordinateur. Elles servent à la supervision de la transmission dans les liaisons avec des systèmes plus élaborés.

La cadence maximale de transmission est de 9600 bauds. Elle autorise l'accès à des bases de données moyennes. Pour l'utilisateur,

dont les exigences en matière de vitesse de transmission ne sont pas critiques, c'est presque trop. Le professionnel pourra relier la machine à un plus gros ordinateur ou à un système de traitement plus important. Il lui suffit de câbler le connecteur adéquat.

Le canal TTY est choisi par l'instruction

PORT # 0 CR

## Conclusion

Face à votre impatience nous avons donné des conseils pratiques dans le numéro 4, mars/avril de la revue. Il y avait un « cours de soudure », car, paradoxalement, à la base du bon fonctionnement il y a quelque 1500 soudures qui doivent être parfaites. Le fil de soudure ne devant pas dépasser en diamètre la largeur des pistes de cuivre du circuit imprimé et la pointe du fer à souder doit être la plus petite possible aussi.

Malgré un coût relativement plus important, la mise de supports de circuits intégrés est recommandée.

Attention au sens d'implantation des circuits intégrés. Ils doivent avoir tous l'encoche dans le même sens. Certains circuits MOS

pardonnent une erreur de sens comme, par exemple, une RAM 2102 de la mémoire d'écran.

L'alimentation stabilisée doit fournir : + 5 V, 3 A ; 12 V, 1 A et - 12 V, 1 A/3 A.

Les courants que nous indiquons sont fonction du type de ROM BASIC utilisé, en un boîtier de 8 k-octet ou en 8 boîtiers (2708) de 1 k-octet chacun par exemple.

Une fois les bonnes tensions et la bonne tenue de l'alimentation contrôlées (tester les 3 A sur le + 5 V par une résistance de charge de 1,7  $\Omega$ , etc.), sans clavier en circuit, on peut mettre le système sous tension et s'assurer du bon fonctionnement à l'aide de la routine d'initialisation automatique.

L'écran doit s'effacer et un message doit apparaître sur l'écran, suivi après quelques secondes de l'annonce READY (PRET) et du diez (#) du BASIC. Le temps d'attente sera double pour les versions 32 k-RAM, mais nous vous déconseillons de placer toute la RAM dès la première mise sous tension. Il serait même bon de ne pas en mettre du tout, pour vérifier le bon fonctionnement du circuit de visualisation qui présentera une image chaotique, fixe. La même image persistera si le circuit d'horloge de l'unité centrale ne fonctionne pas (vérifier le 1,8 MHz) ou si une erreur de câblage s'est glissée dans les circuits de rafraîchissement de la RAM dynamique.

**En cas d'image fixe et chaotique :**

1) Sans RAM en circuit s'assurer par une légère variation de R<sub>1</sub> que le contenu sur l'écran ne change pas mais s'élargit tout simplement. S'assurer du bon fonctionnement de l'horloge du microprocesseur.

2) Avec la RAM (1 bloc de 16 k uniquement) vérifier l'existence des impulsions de rafraîchissement (oscilloscope, 10 MHz, TTL exigé).

3) Installer le clavier. Une pression sur la touche « RETURN » (retour chariot - RC) doit produire le message READY. Vérifier toutes les touches.

L'écran répondra en majuscu-

les, généralement, quelle que soit la nature de la touche enfoncée.

Sur certaines machines des modifications permettent d'avoir les minuscules. Ce sont des détails sans importance car, comme nous l'avons déjà dit, nous ne vous proposons pas une machine à texte mais un ordinateur, capable entre autres de gérer un texte. Donc, en un premier temps, s'assurer de la bonne correspondance entre les lettres majuscules sur l'écran et les touches majuscules ou minuscules du clavier. Au besoin, ne pas hésiter à enlever les cabochons des touches et à les intervertir.

La machine est prête à fonctionner à partir de la console opérateur.

Les programmes ne manquent pas. Ainsi vérifiez aussi le soft.

**Vérification de la connexion cassette**

● Écrire un programme, à lignes numérotées.

● Faire LIST CR

● Faire SAVE # 4 CR, après avoir connecté la masse de l'ordinateur à la masse du minicassette, la prise marquée « micro » de l'ordinateur au point chaud de la prise d'entrée micro du minicassette et la prise « H.P. » à la sortie haut-parleur.

Si vous utilisez une fiche H.P. ordinaire, dans tous les magnétophones minicassette l'enfoncement de cette fiche déconnecte le haut-parleur local. Mettez en enregistrant le minicassette avant le « SAVE » et attendez suffisamment longtemps pour laisser passer la partie « attorde » de la bande (en cellulose transparente).

● Après le SAVE, attendez le message « READY » sur l'écran et arrêtez le magnétophone.

● Vérifiez qu'un « trilouli » s'est bien enregistré sur la bande.

Tableau 2 - Branchage standard des connecteurs des boîtiers CCITT-V24 et RS232C (les pins des prises et de câbles sont numérotés sur la plaque MS-1).

CCITT V24	EIA-RS232C (Cannum DB25P 25 broches) broches de la ligne (numéro)	Commentaires
101	1	Terre, masse générale, châssis
103	2 *	Emission des données (transmitted data) SEND
104	3 *	Réception des données (received data) RECEIVE
105	4	Demande pour émettre (request to send) RTS
106	5	Prêt à émettre (clear to send) CTS (RAZ du terminal pour l'émission)
107	6	Prêt de données prêt (data set ready) DSR
102	7 *	Masse signal ou retour commun
109	8 *	Détecteur de signal reçu en ligne (data carried detect) DCD
108	20	Données terminal prête (data terminal ready)
	18	Ligne courant + données reçues
	21	Ligne courant + données émises
	25	Ligne courant - données reçues
	11	SSD supervisor send data (supervision)
	12	SRD supervisor receive data

● Rembobinez, mettez en lecture et frappez **LOAD # 4 CR**. Le programme commence à défiler sur l'écran. Après le **READY**, arrêter le minicassette. Le programme est chargé. Ajuster le niveau (le volume) de lecture et recommencer en cas de mauvais fonctionnement.

#### Vérification de la connexion TTY

● Choisir la bonne vitesse (110 bauds pour une TTY, 300 bauds pour une imprimante SILENT de Texas ou un terminal à écran, etc.).  
● Vérifier le brochage de la prise du terminal.

Le désir de normalisation n'est pas aussi fort que l'on pourrait croire chez les divers fabricants.

● Ne pas oublier que les notations correspondant aux 8 broches du micro-ordinateur ne sont pas abusives : un « entrée 20 mA » signifie entrée dans le micro-ordinateur et non pas dans le terminal. Relier les points d'entrée d'un par-

tenaire aux points de sortie de l'autre et vice versa.

● Faire un **PRINT # 2. « FOTO » CR** et vérifier que le message « FOTO » est effectivement reçu par le terminal.

● Faire **PORT # 2 CR** et vérifier que le clavier du terminal envoie des ordres correctement interprétés par le micro-ordinateur.

L'impression de caractères doubles ou bizarres pourra être corrigée par un ajustement de la vitesse de transmission.

Si le terminal reste muet, il y a une erreur de câblage. Vérifier les 20 mA au repos dans un sens et dans l'autre à l'aide d'un milliampèremètre, si vous êtes en boucle de courant ou les niveaux de tension dans le cas contraire. Couper la boucle de courant dans le sens terminal-unité centrale, pour vérifier sa réaction. Contrôler le

câblage. Avec 99% de chance, ce n'est pas l'ACEA qui est en cause mais la liaison.

Si tout va bien, vous avez un « Micro-Systemes I » en ordre de marche.

Mais vous laisseront le temps de le terminer avant d'entreprendre des applications.

Malgré la grande complexité du système, beaucoup d'entre vous (pres d'un million) n'ont pas hésité à entreprendre la construction de ce micro-ordinateur, ce dont nous les remercions vivement.

Toute l'équipe de Micro-Systemes leur souhaite maintenant bonne chance et espère qu'ils mèneront à bien cette tâche malgré tout très difficile pour les non initiés. Cela leur permettra d'entrer, comme nous, dans le monde de la micro-informatique. ■

A. DORIS

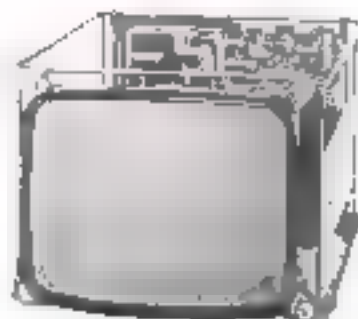
## MONITEURS DE VISUALISATION



■ ÉCRAN 9 ou 12"

■ OPTIQUE HALLE ANTI-REFLET

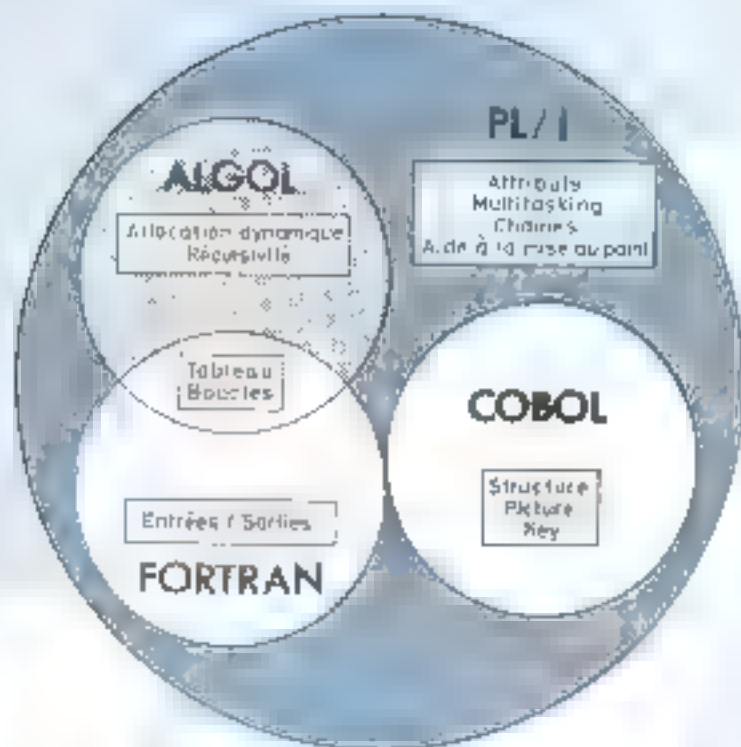
■ DIFFÉRENTES VERSIONS DE LUMINOPHORES



affichage alphanumérique, graphique, vidéo haute résolution

A. BOURBON 101 avenue Roger Salengro 68100 Villeurbanne (FRANCE) (78) 84 48 03

# Caractéristiques principales des langages évolués



## FORTRAN (FORmula TRANslator)

Fortran est le premier en date des langages de programmation à haut niveau, puisqu'il a été développé en 1956. Il est actuellement le plus utilisé de tous les langages de programmation. Son ancienneté et sa puissance lui confèrent une place prépondérante.

Un indice permet de repérer l'évolution du FORTRAN. De nos jours, FORTRAN IV est le plus évolué mais malheureusement il n'est pas toujours compatible suivant le type d'ordinateur utilisé.

Le but de FORTRAN est avant tout, et presque uniquement, l'analyse numérique, bien qu'il ait été utilisé dans un grand nombre d'applications.

Il peut traiter tous les calculs arithmétiques, pour lesquels il rencontre des difficultés avec le type de variables utilisées, car il ne permet les expressions mixtes que de façon très limitée. Il peut effectuer du calcul matriciel et vectoriel avec de nombreuses restrictions.

Un programme FORTRAN est une suite d'instructions, comportant des étiquettes numériques placées dans une zone spéciale ou champ. Les séparateurs

sont très peu nombreux et peuvent avoir des rôles différents (lex., parenthèses et virgule). La structure du programme est entièrement linéaire et peu lisible. La récursivité quelle qu'elle soit est impossible sauf programmation explicite.

FORTAN peut traiter des variables simples et des tableaux multidés, jusqu'à 3 dimensions. La borne inférieure est toujours supérieure à zéro. Les variables peuvent être de type : entier, réel, complexe, logique et en simple ou double précision. Il admet cinq types d'opérations arithmétiques : addition (+), soustraction (-), division (/), multiplication (\*) et élévation à la puissance (\*\*), mais le mélange de ces types d'opérations dans une même expression est presque toujours interdit. Trois opérateurs logiques peuvent être utilisés (.NOT., .AND., .OR.). une condition ne peut commander qu'une seule instruction. Les boucles itératives ont une structure très rigide.

Il est possible de faire appel à des sous-programmes ou fonctions extérieures compilés séparément, mais sans aucun contrôle du type des paramètres. Les sous-programmes peuvent communiquer entre eux au moyen

d'une zone commune de mémoires. Les sous-programmes peuvent être écrits en langage machine. Les opérations d'entrée, sortie se font d'une seule façon, sans aucun contrôle de la simultanéité, au moyen d'un modèle dirigeant la transmission.

## COBOL (COmmon Business Oriented Language)

Le langage COBOL est né en 1959 des travaux du comité CODASYL, composé de constructeurs d'ordinateurs et d'utilisateurs, à l'initiative du département de Défense américaine. Grâce à de gros appuis, c'est maintenant le plus utilisé des langages de programmation orientés vers le traitement des problèmes de gestion.

Un programme COBOL comprend 4 grandes divisions subdivisées en sections et paragraphes : identification, environnement, données et procédures.

Il ressemble plus ou moins à la langue anglaise avec toutes ses ambiguïtés, ce qui apporte, comme conséquences, de nombreux mots réservés. Le caractère espace ou blanc est significatif. Les ambiguïtés et interdictions sont nombreuses. Tout ce qui est utilisé doit être déclaré et complètement décrit dans la division donnée.

Un programme COBOL peut traiter des variables simples, des tableaux indicés, jusqu'à 4 dimensions, des structures hiérarchisées, jusqu'à 50 niveaux et qui peuvent elles-mêmes contenir des tableaux.

Les expressions arithmétiques peuvent utiliser les 5 opérateurs normaux (+, -, /, \*, \*\*) d'une façon assez lourde et les 3 opérateurs logiques (NOT, AND, OR) d'une façon plus souple grâce aux mises en facteurs implicites, mais d'une syntaxe très arbitraire.

Les affectations peuvent être multiples. Les transferts peuvent être inconditionnels ou contrôlés par des signaux manœuvrés à distance. L'instruction conditionnelle est de forme très générale et assez souple grâce à l'utilisation de non-conditions. L'appel de sous-programmes extérieurs est explicitement prévu ainsi que l'insertion de séquences écrites dans un autre langage. Les données alphanumériques peuvent être traitées exactement de la même manière que les données numériques. L'accent est mis plus particulièrement sur les opérations d'entrée-sortie, dont le travail est dirigé par les données.

## ALGOL (ALGOritmic Language)

ALGOL est issu des travaux de plusieurs conférences et surtout d'un comité international en grande partie européen. Sa première définition date de 1958. Il est surtout utilisé en Europe pour la programmation, mais dans le monde entier pour la communication d'Algothmes.

Le but d'un programme ALGOL est l'analyse numérique, même si là encore on l'utilise pour tout faire. Sa conception a été faite sur la généralité et la rigueur, ce qui permet d'écrire facilement un programme.

Un programme ALGOL est constitué d'un bloc, c'est-à-dire d'un ensemble de déclarations et d'instructions placés entre les symboles « DEBUT » et « FIN ». Il a une structure indépendante du support sur lequel il est écrit et, très fortement « parenthésé », il utilise un grand nombre de séparateurs très différenciés. Tout identificateur utilisé doit être déclaré. Enfin la structure de bloc autorise l'écriture de plusieurs parties du programme de manière indépendante (au point de vue programmation),

et la récursivité dans l'emploi des procédures ou sous-programmes est explicitement prévue.

ALGOL peut traiter des variables simples ou des tableaux d'un nombre quelconque de dimensions avec des indices quelconques. Ces variables peuvent être de type entier, réel ou booléen. Les expressions arithmétiques utilisent 6 opérateurs (+, -, /, \*, \*\*, ^) et peuvent mêler sans restriction les types entier et réel. Les expressions booléennes utilisent 5 opérateurs (/, \, V, D, E). Les affectations peuvent être multiples. Les boucles itératives sont très souples et peuvent être imbriquées de façon quelconque. On peut définir des fonctions ou des sous-programmes par la déclaration de procédures, mais ils ne peuvent être extérieurs au programme, et n'ont qu'un point d'entrée et un point de sortie. Les entrées-sorties ne sont pas prévues dans la définition du langage ce qui est une de ses plus grosses lacunes.

## PL/I (Programming Language N° 1)

C'est en 1964 qu'apparut NPL (New Programming Language) qui deviendra PL/I à la suite d'une demande faite par IBM et Share au comité pour le développement des langages évolués. Le PL/I a été conçu par des spécialistes des trois langages suivants : FORTRAN, ALGOL et COBOL.

Le PL/I est surtout très bien pour des programmes scientifiques que pour ceux de gestion et de linguistique. Il permet en outre de traiter tous les cas qui se programment en assembleur et il tient compte des problèmes de multi-programmation et de temps réel.

Un programme est une suite d'instructions séparées par des points virgules. La structure de blocs et d'instructions imbriquées est utilisée très largement. Les séparateurs sont peu nombreux et très peu différenciés. Les mots de contrôle sont très nombreux mais ne se distinguent des mots normaux que par l'endroit où ils apparaissent. Les déclarations, l'allocation dynamique des mémoires, la récursivité peuvent toujours se faire soit implicitement soit explicitement. Toute construction ayant un sens est interprétée par le compilateur.

PL/I peut traiter des variables simples, des tableaux de la façon la plus générale et des structures.

Les variables peuvent être arithmétiques de type réel ou complexe, en mode fixe ou flottant et avec une représentation binaire ou décimale. Elles peuvent être logiques, des chaînes de caractères ou des enregistreurs. Leur longueur est toujours variable. Les expressions arithmétiques utilisent les 5 opérateurs normaux et peuvent mêler indistinctement tous les types quels qu'ils soient. L'instruction conditionnelle et la boucle itérative sont de forme très générale. Toutes les constructions et utilisations sont permises.

Les procédures ou sous-programmes peuvent être compilés séparément, avoir des points d'entrée ou de sortie multiples, avoir des listes de paramètres modifiables et l'appel récursif est permis. Les opérations d'entrée-sortie peuvent se faire suivant que le traitement est dirigé par un modèle, par les données ou par l'ordre lui-même. La multi-programmation et le temps réel sont explicitement prévus.

L'allocation des mémoires peut être statique, automatique ou contrôlée par le programmeur. ■

R. PETTÈX



Cette rubrique est la vôtre.

Nous avons pensé qu'elle était le meilleur moyen d'établir avec vous un contact direct et qui permettra à tous ceux qui n'ont pas ■ possibilité de pouvoir nous rencontrer dans les salons ■ expositions de s'exprimer et de faire connaître leurs idées, leurs questions, leurs suggestions, à l'ensemble de nos lecteurs.

Écrivez-nous, dans chaque numéro nous reproduirons une sélection de ce courrier auquel nous apporterons les commentaires et réponses nécessaires.

## Expo payante ?

Je tiens de me rendre au Centre International de Paris pour visiter l'exposition Micro-Expo 79.

Or, j'ai été extrêmement surpris par les conditions d'accès, bien que leur n'en ait été dit dans les annonces de cette manifestation, pour l'entrée au crayon :

- que l'on donne son nom, adresse ;
- que l'on paie 10 F.

Il est vrai, certes, au moins un abus de confiance, et une entorse à la publicité des prix : certaines expositions sont payantes mais doivent l'être, d'autres non gratuites pour les visiteurs, mais les exposants leur demandent alors leurs coordonnées pour se créer, en compensation, un fichier de clients.

Or, ici, la somme demandée est importante par rapport à celle d'autres manifestations SIOH, Euro de Paris... Mais, en plus, on demande les éléments pour remplir un fichier de personnes intéressées : double profit.

Je vous demande de signaler dans votre courrier des lettres que se présente fortement et demande aux organisateurs de rembourser les 10 F à tous ceux qui ont été ainsi abusés.

C. DELPEYROUX  
75009 PARIS

## « La réponse de la rédaction »

Nous sommes absolument de votre avis et tout comme vous nous déplorons cette façon de procéder qui, si elle constitue un abus pour les visiteurs, en est un aussi pour nous.

En effet, c'est en lisant votre lettre que nous avons appris que l'accès à cette exposition était payant, alors que nous persistions à penser que l'entrée était libre, tout comme pour les éditions précédentes.

## Bataille navale

Suivant vos conseils et s'appuyant sur vos articles dans Micro-Systeme, nous avons pu obtenir, dans le cadre du « plan formation » de notre établissement l'achat d'un « Instructeur 50 ».

Nous sommes pour l'instant quatre à nous y passionner et nous vous en remercions.

Votre aide, par les articles, est précieuse car les notices techniques du 2650 et les deux ou trois programmes exemplés sont loin d'être très pédagogiques et manquent de réalisations concrètes. Le deuxième échec, semble être le fait que le 2650 n'a pas la notation et les retombées des 8080 ou 6800.

Ainsi, nous priant d'être une fois de plus un appareil, je souhaiterais que vous puissiez nous mettre en contact avec un « club » ou une bibliothèque se rapportant à l'instructeur 50.

Je me permets de joindre un travail sur un jeu déjà classique sur d'autres systèmes, qui m'a permis de commencer à me « dégraisser » et mesurer l'effort qui me reste à fournir.

## Règles de jeu de la bataille navale

La règle du jeu est simple : un bateau est ancré en mer et sa position se situe dans un quadrillage de 16 cases. Le joueur essaiera, par l'introduction de coordonnées allant de 00 à FF de couler un tir naval d'un autre et couler ainsi le bateau.

Afin de guider son tir, des indications sont fournies quant à la précision du coup porté :

« OH-OH » -2 l'échec n'est pas passé loin (à 2 cases près)

« LOUPE » -3 la menace est encore présente

« FLOC » -4 ça commence à faire des vagues etc.

A noter cependant un programme de fuite du bateau lorsque le coup est porté dans une case juste voisine. Celui-ci s'échappe en direction opposée d'une distance de 2 cases tout en rebondissant de façon élastique sur les bords de la grille le cas échéant.

La partie s'achève lorsqu'il indique qu'il coule.

## Visualisation du bateau et défilement

En tout début de jeu et après chaque action sur la touche RST, apparaît sur l'écran un petit bateau qui navigue de gauche à droite en attendant de fixer sa position. Cette vitesse de défilement est d'ailleurs réglable en agissant sur le contenu de l'adresse 0003.

0000	16 40	1152	Positionner « Flag » à 1
0002	F4 3F	TMI	Réglage vitesse défilement (01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15)
0004	08 12	HCTR	Si 0003 positif, nombre du bateau d'un cran
0006	03 09	STRR	Secker valeur de RQ en 1661
0008	05 06	LODI	R1(0) adresse 0343 début
000A	06 42	LODI	R7(4) visualisation bateau
000C	07 01	LUDI	R2(0) sélection de l'échecage international
000E	0B 0b	Z03K	Appel sous programme affichage
0010	04 XX	LUDI	R2(4) lire quelconque
0012	04 00	TIPS1	Tester la valeur de la touche SENSEL
0014	18 16	HCTR	Si touche actionnée (sense=1, sans en li Sinon pour affichage après décodification de RQ
0016	18 0A	BDKR	
0018	09 71	LUDR	R1(4) 00081
001A	A3 01	SEBI	R1(R1-01
001C	07 4D	STRR	Metre nouvelle valeur de R1 dans 0008
001E	05 24	CDMI	R1(2) ?
0020	19 64	BCTR	Si R1 > 36 le bateau pas en base d'ocian, reculer en 0003
0022	05 47	LODI	(R1-32) Initialiser position « 2650 » bateau
0024	09 65	STRR	Secker R1 en 0008 (ajout)
0026	04 4D	TIPS1	Le bateau se déplace, tester si Flag=0 ?
0028	06 0A	R1FR	Si Flag=0 val en li programme « r1 0008 »
002A	1B 56	BCTR	Si non pour initialisation en 1602

## Positionnement aléatoire du bateau

La pression sur la touche SENSE arrête le déplacement du bateau sur l'écran et fait prendre la dernière valeur de RC comme élément déterminant de la position aléatoire du bateau. Les coordonnées « OA » et « OB », obtenues par calcul en deux de l'axe « AH » de RC, sont mises en mémoire respectivement dans les adresses 0151 et 0152.

0002	00 01 51	STRA	Appel sous-programme « hitée » (A0=AB) R0=OA et R1=OB
0003	00 02 52	STRA	Mette R1 en 0151 Mette R1 en 0152

## « Tir des obus » entrée des données et mise à feu

Après un léger retard, le programme affiche « FEU = » et attend au travers du clavier hexadécimal les coordonnées « XY » du tir. Comme s'affichent sur l'écran et seule la touche « RUN » permet la poursuite du programme en coupant l'axe « XY » en deux coordonnées distinctes mais la touché « OY » et « OX » qui permettent les calculs d'écart avec la position du bateau.

0034	06 40	99SU	Remette Flag à 1
0036	06 41	L0D4	R1=29 retard
0038	06 FF	C0D0	R0=FF retard
003A	16 FF	S1TR	O=20 retard
003C	16 3A	90TR	Ret 31 retard
003E	06 02	C0D0	Ret 19 retard affichage
0040	06 02	C0D0	Ret 19 retard
0042	16 11	70SR	Appel sous-programme « 100VF », tirage de feu
0044	06 02	L0D0	RC=00 commande de deux digits l'axe
0046	16 1A	Z1ND	Appr sous-programme « 100VF DAC », R0=XY »
0048	06 36	C1ND	Validation des données tel la touche « RUN »
004A	40 0A	S1TR	Suivre R0 en 0150
004C	06 14	Z1SR	Appr sous-programme « 100VF », R0=1A - O=1A »
004E	00 05 52	STRA	Mette R0 en 0153
0051	00 05 53	STRA	Mette R1 en 0154

## Calcul des écarts « obus / bateau » et affichage résultats

Sont calculés l'un après l'autre, les écarts en abscisse et en ordonnées des positions obus et bateau. La plus grande des deux, en valeur absolue, détermine la partie du coup et l'exprime par son affichage : « ob-ob-2 », « Loup -3 », « Flou -4 », « Plouf -5 », « à l'eau -6 », et enfin « rielite » pour un coup égal ou supérieur à 7 cases éloigné du but. A noter les déplacements pour des écarts nuls au (-1) qui renvoient aux programmes V1 « fin de partie » et V2 « fuite du bateau ».

0054	07	S1TR	R2=RC soustr R0 dans R2 R2=OB -
0055	00 03 51	10DA	R0=00 (51) abscisse coup, R0=OA -
0058	07	S1TR	R0=R0-R2 R1=OA - OX -
0059	0A 05	0038	Su 20 retard en 0058
005D	06 FF	Z0D0	R2=FF pour premier tirage de PU
005D	07	E0R7	R0=RC, R2 sans prendre l'opposé de R0
005E	04 01	A0D0	R0=R001 sans prendre l'opposé de R0
0060	07	S1TR	R2=R0 sans prendre le contenu de R0 dans R2
0061	00 01 52	L0DA	R1=00 (52) ordonnée bateau, R1=OB -
006A	01	S1TR	R1=OB-R1
006B	04 05	0038	Ret 20 retard en 006A
006E	05 FF	Z0D0	R1=FF sans prendre l'opposé de R0
006F	07	E0R7	R0=RC, R1 sans prendre l'opposé de R0
006A	04 05	A0D0	R0=00 (51) sans prendre l'opposé de R0
006C	02	LUM2	Compare R0 et R2
006D	00 01	S1TR	Suivre l'instruction suivante « R0=R2
006E	07	S1TR	Suivre l'opposé de R2
006F	00 01 5A	10DA	Suivre R2=00 et V1 =10 pour
0070	06 00	S1TR	R2=01
0071	06 01	00TR	Suivre R2=01 et V1 =10 pour bateau
0072	16 00	00MD	R2=01
0073	1A 02	00TR	Suivre l'instruction suivante « R2=00
007D	06 07	L0D0	Ret 10 retard V1 dans R2
007E	06 28	C0D0	R0=28
0080	04 00	A0D0	R2=R0+00
0081	0A 05	S1TR	Suivre l'axe de R1 dans 008A
0083	0A 0A	00TR	Suivre V1 R1 dans les 20 cases de l'axe
0084	0A 0E	S1TR	Suivre sans changement de valeur de R2 en 0083
0089	06 3A	10D0	R1=00 retard
008B	05 01	L0D0	R1=01
008D	05 01	L0D0	R1=01 retard d'affichage terminé
008E	00 36	0038	Appr sous-programme « User Input »
0090	06 3A	10D0	R2=valeur quelconque

0090	FA 72	0038	Afficher le commentaire le temps de déroulement
0095	1F 14 34	003A	R2 Retour standard en V1 « Tir des obus »

## « Fuite du bateau » calcul de la nouvelle position

Après l'affichage du mot « Fuguez », indiquant que le coup d'obus vient de frôler la case occupée par le bateau, celui-ci va effectuer un programme de fuite de 3 cases dans la direction opposée au coup parti. En cas de sortie de « champ de tir » le bateau rebondit sur les bords de façon élastique. On pressant le bouton inverse une fois l'écran, et sa disparition indique qu'il a rejoint son nouveau point d'ancrage.

Le retour au programme de tir se fait de manière automatique au moment de l'éclairage du voyant « Flag ».

0096	04 00	L0D0	R1=00
009A	05 01	L1D0	R1=01 affichage à partir de 0155
009C	06 34	L0D0	R2=34 affichage à partir de 0155
009E	01 01	L0D0	R1=01 commande d'affichage initialisée
00A0	08 03	STRA	Suivre la valeur de R0 dans 009E
00A2	08 36	Z1SR	Appel sous-programme affichage « User Display »
00A4	04 3A	L0D0	R2=valeur quelconque
00A5	0E 72	00TR	Affiche « Fuguez » le temps de déroulement R2
00A5	14 60	C1D0	Suivre l'affichage et attendre le message « Flag »
00A5	05 01	C1D0	Opération suivante sans retard
00A6	18 01 51	A0D0	R1=00 (51) abscisse bateau, R0=OA »
00A7	0D 02 52	A0D0	R1=00 (52) ordonnée bateau, R1=OB »
00B2	06 02	L0D0	R2=02 afin de tester le coup par « OB » et « OY »
00B4	1B 00	S1TR	Suivre l'axe dans les 10 cases du bateau
00B5	01 01 51	STRA	Bloquer pour le retour du bateau en 0151
00B9	00 01 52	10DA	R1=00 (52) ordonnée bateau, R1=OB »
00BC	0D 01 5A	L0DA	R1=00 (5A) ordonnée obus, R1=OY »
00BF	00	A0D0	R0=RC-R1 R0=20A ou R0=20B R1=RC-R1 R1=20A ou R1=20B-OY R0=RC-R1 R0=40A-20X ou R0=40B-20Y R0=RC-R1 R0=40A-20X ou R0=40B-20Y



logiques réussis plutôt que soi-disant « astucieux », comme la clarté qu'apporte une documentation bien structurée et parfaitement intelligible.

Une seule suggestion vient, qui tendrait à rendre le jeu plus attrayant encore. Vous pourriez utiliser la « sortie cassette » de l'ISO (qui se ramène à une sortie sur deux bits pour le programme), pour fabriquer des « clics ». Votre périphérique sonore peut être tout simplement un récepteur radio à transistors, attaqué par la prise « auxiliaire ». Les signaux qui attaquent une minicassette sont tous à fait convenables.

Il est aussi possible (j'ai essayé) de produire du son en jouant sur le rythme de l'affichage, si vous posez un piste de radio sur l'ISO, réglé sur petites ondes, vous comprendrez tout de suite que vous avez là un excellent périphérique « sans fil » ! Ceci dit, et si c'est possible, attendez les aigus pour avoir un son plus moelleux.

Quant à l'échange d'idées et de programmes, voilà une excellente idée. Vous n'êtes pas les seuls (loin de là) à avoir un Instructeur 90. Nous nous permettons de reproduire votre adresse, de sorte que d'autres puissent prendre contact avec vous. En tout cas, soyez attentifs aux créations de clubs, qui ne peuvent manquer de se multiplier dans votre région.

Nos félicitations.

Jean-Michel COUR

## Structure « relais »

Enfant de cœur en Haute-Savoie une entreprise du genre « Relais » j'ai été très intéressé par votre éditorial du numéro 4 de Micro-Systèmes. Avant travaillé précédemment dans un centre de recherche européen, j'ai pu acquérir une bonne connaissance des techniques nouvelles en électronique par exemple.

J'ai trouvé dans cet éditorial certains éléments confortant l'initiative

que j'ai prise en démarrant (seul) cette entreprise. Néanmoins, ce dont j'ai besoin actuellement, ce sont des informations plus détaillées :

- quelles sont les entreprises américaines, quelles dimensions, quel rôle ont joué-elles ?
- quelles facilités financières le gouvernement français est-il prêt à accorder ■ sous quelles conditions ?
- quel est l'avenir de ces entreprises à court, moyen et long terme ?

Bernard GUTTIN LOMBARO  
74800 Annecy

## « La réponse de la rédaction »

Nous ne pouvons que vous féliciter de cette initiative que vous avez su prendre, malheureusement nous n'avons pas d'informations suffisamment concrètes sur ce que sont ces sociétés relais américaines. Peut-être qu'un voyage aux U.S.A. vous permettrait d'en apprendre davantage à leur sujet.

Pour ce qui est de l'aide que les pouvoirs publics sont prêts à apporter dans ce projet « Micro-Electronique et PME » il vous faut vous adresser à la DIELL afin de porter à leur connaissance l'existence et la nature de vos activités en faveur de la micro-électronique.

Pour ce faire, adressez un courrier à cet organisme, à l'attention de :

Madame CAUCHOIS  
120, rue du Cherche-Midi  
75006 Paris

## Poème

La nuit distille envoies l'églantier en confiance

La cascade amoureuse irise l'ourme dans l'ombre

Mon île bleue ensarcissant chante le silence en sourdine

Les étoiles du matin censurent des serments d'éternité

Un bouquet vermeil sonde un songe à la dérive

Mille fleurs étranges parfument un adieu en arpeges

Un miroir doré effleure un sourire un verger

La fixité mélancolique enflamme la rosée de tendresse

Des perles fragiles explorent la brume en secret

Des barques féériques réveillent mes rêves d'avril

Des papillons multicolores pleurent des sortilèges de cristal

Une musique gracieuse habille une valse sur la colline

Une princesse de légende valse au souvenir...

Ce poème est signé... T.R.S.-80...

L'idée de ce programme n'est venue de votre programme générique de phrases aléatoires (page 79 du numéro 4 d'avril-mai 1979)

J'ai utilisé 9 « DATA » de 12 mots chacun (avec éventuellement article, préposition...). Chaque « DATA » comprend : un nom au masculin singulier, un au féminin singulier, un au pluriel (mas. ou fem.), un adjectif au masculin, un au féminin, un au pluriel (valable au masc. et au fem.), un verbe au singulier, un au pluriel, un complément direct, un 2<sup>e</sup> complément direct, un complément indirect et un 2<sup>e</sup> complément indirect.

TRS-80 ne choisit que 5 mots par phrase en évitant judicieusement masculins et féminins, singuliers et pluriels.

Je l'ai empêché de choisir 2 fois les mêmes mots en donnant la valeur « 1 » à chaque mot 5 déjà utilisé. Sur cet exemple, TRS-80 s'est arrêté quand il n'a plus trouvé de complément indirect dans la dernière ou l'avant-dernière colonne. De ce fait, il n'a utilisé que 64 mots sur les 108 possibles.

J'ai essayé de rompre la régularité des phrases en faisant quelques variantes : « mon île bleue », « mille fleurs » forment un top, « de légende », « du matin » remplacent les adjectifs. Malgré cela, le rythme reste assez monotone.

Si certaines phrases semblent quelque peu hermétiques, celle Eclair, par exemple.

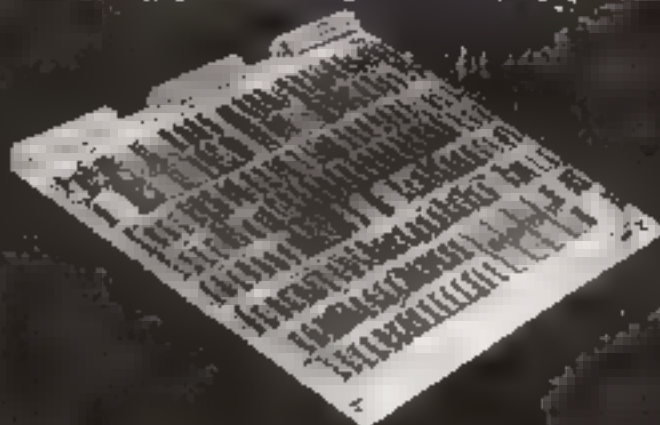
Vous avez vu sur TRS-80 depuis décembre dernier et déjà, il passait toute la famille.

Madame BAUCHE  
97 L'Île-St-Denis

# NORD 10/M

l'ordinateur 16 bits OEM  
de NORSK DATA

- une carte comprenant le CPU - 180 ns
- un interface terminal
- une horloge temps réel
- un autodiagnostic
- extension mémoire jusqu'à 32 Mo par plaque de 64 ou 128 Ko
- périphériques disques souples
- disques jusqu'à 2,4 milliards d'octets imprimantes



- supportant le logiciel éprouvé depuis 1973
- Synchron II/VS System d'exploitation temps réel, temps partagé, traitement par lot local ou à distance
- SGBD CODASYL SYRAC portable
- DATA ENTRY
- GESTIONNAIRE D'ÉCRANS
- X25 NORDNET
- Langages COBOL, microprogrammé, FORTRAN, BASIC, RPG II, PASCAL

Fernex-Voltaire  
NORSK DATA France  
"Le Brévent"  
Avenue du Jura  
01210 FERNEY-VOLTAIRE  
(50) 40.65.76



**Norsk Data**

Page  
NORSK DATA  
120 bureaux de la Capitale  
92213 SAINT-CLOUD CEDEX  
(1) 602.33.66

## INTERFACE

UN NOUVEAU MAGASIN  
AU CŒUR DE PARIS

25, rue des Mathurins 75008 PARIS  
Téléphone : 265.42.62



**CAB 65**  
MICRO-ORDINATEUR  
DERIVE DE APPLE II

### OPTIONS :

- Celles de APPLE II
- FLOPPY DISQUES 116 Ko cets, capacité : contrôleur 14 floppy disques
- INTERFACE IMPRIMANTE
- INTERFACE I/O RS 232 de 0 à 30 000 bauds
- PROGRAMMATEUR D'EPROM 2716

- ÉCRAN VIDEO 12", Noir et blanc, Option couleur
- CLAVIERS SÉPARÉS alphanumérique et numérique
- BASIC étendu - virgule flottante, 9 chiffres significatifs, instructions graphiques
- RAM 20, 32 ou 48 K
- ROM 20 K
- INTERFACE CASSETTE 1 500 bauds

CETTE VERSION PROFESSIONNELLE DE APPLE II EST  
ENTIÈREMENT COMPATIBLE AVEC LES OPTIONS ET LE  
LOGICIEL DE APPLE II.

**PET** L'ordinateur individuel par excellence RAM 8 K enregistré à 22 K ROM 14 K dont BASIC 8 K Extension de cassette intégrée. Prix **6645 F**

**NASCOM 1** Pour le hobbyiste passionné, un MICRO-ORDINATEUR aux possibilités étonnantes. Extension mémoire BASIC, assembleur-éditeur. **2490 F** version montée (quartile imprimé) **2790 F**

version KIT **2490 F** version montée (quartile imprimé) **2790 F**

**MK 14** KIT D'INITIATION NOUVELLE VERSION **795 F**  
Avec cassette d'accompagnement et Super Microeur

### RAYON LIBRAIRIE

Un choix d'ouvrages HARDWARE et SOFTWARE en français et en anglais  
Un ouvrage qu'il faut lire

• Apprenez le SC MP De l'initiation aux applications industrielles •  
Bien que particulièrement destinée aux possesseurs du MK 14, ce livre de 100 pages permet de tirer le meilleur parti de tous les systèmes basés sur le microprocesseur SC-MP. Prix **68 F**

### LE COIN DES AFFAIRES

Matériaux divers vendus avec fortes remises

veuillez lui faire parvenir votre documentation sur le matériel suivant

Nom (en majuscules) \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_

Ci-joint un coupon imprimé à 2 70 F

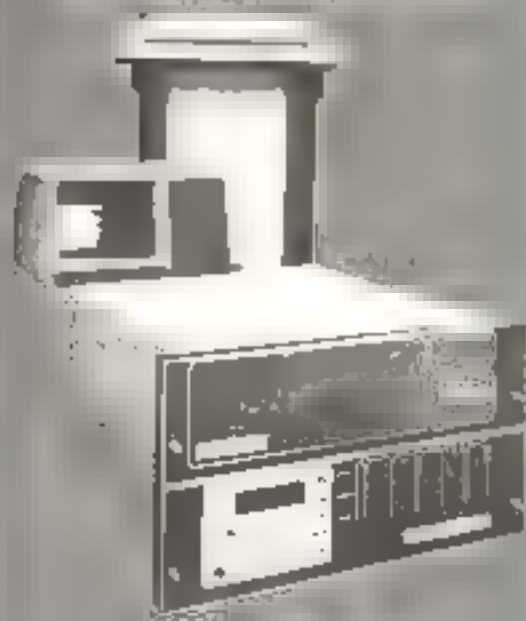
# ANALOGIC

## ANDS 7000

Minicalculateur de contrôle  
et gestion pour système

AN 5400

Transfer de données: 100KHz  
Travail en temps réel



AN 5400

Systeme rapide  
etulaire d'acquisition  
et de distribution de données

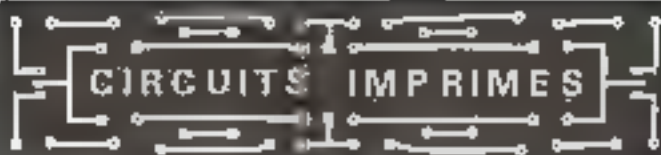
Hautes performances:  
Résolution 10 à 16 bits  
Jusqu'à 4.096 voies d'entrées

Eiffageprint: 1125



**Kontron électronique**

82,99 - 45, rue des Filles Caloché  
78140 VÉLIZY-VILLACOUBLAY  
Tél. 046 97.22 - Téléc. 090673



## Régulation de la température

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est conçu pour réguler la température de tout système de chauffage ou de refroidissement. Il est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

## Émission de données en temps réel

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

## Processeur de données à 17 bits

Le processeur de données à 17 bits de la série 1000 est conçu pour réguler la température de tout système de chauffage ou de refroidissement. Il est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le processeur de données à 17 bits de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le processeur de données à 17 bits de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le processeur de données à 17 bits de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

## Contrôle de la température de la chambre de culture

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est conçu pour réguler la température de tout système de chauffage ou de refroidissement. Il est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

Le régulateur de température à microprocesseur de la série 1000 est compatible avec les systèmes de chauffage à eau chaude, à vapeur, à huile ou à gaz.

# EROTE

39,38 rue de Saussure, 75 017 PARIS  
Tél. 924 17 64.

. Lundi au Samedi de 9 à 20h. Dimanche 9 à 13.



## Dans le cadre de son développement **PROCEP** recherche

### P1 - INGENIEUR TECHNICO-COMMERCIAL

Pour le développement et la maintenance de PROCEP (produit commercialisé sous P.E.T. - CRM et autres) installé sur les ordinateurs de la famille IBM (en particulier les séries 5150/31) les cartes Plessey, Micsp, etc.)  
Echelle hiérarchique technique : incrémentation de 2 ans et 20% d'augmentation des salaires à partir de la 3<sup>e</sup> année.

### P2 - INGENIEUR TECHNICO-COMMERCIAL

Pour la promotion du nouveau système de Gestion CRM 310 et de ses améliorations.  
Echelle hiérarchique : 1 à 7 ans d'expérience sans précédent, avec les 20%.

### P3 - INGENIEUR APPLICATIONS GESTION

Pour le contrôle et l'analyse des besoins des clients de la nouvelle gamme CRM 3000 et des produits existants PROCEP (notamment 3001)  
Echelle hiérarchique : 3 ans minimum dans le secteur technique des ordinateurs de gestion, au moins 5 systèmes dans AS/400 ou équivalent.

### P4 - INGENIEUR DE MAINTENANCE

Pour la support des distributeurs de PROCEP  
Echelle hiérarchique technique : 3 à 10 ans d'expérience sans précédent, avec les 20%.

Formation complémentaire assurée par PROCEP  
Adresser C.V. et rémunération souhaitée en précisant la référence du poste à :  
**PROCEP (RP4) 87 rue de l'Abbé Groult - 75015 PARIS**

Déclaration assurée.

# Ecran TELERAY 1061 séries 10

## VISUALISATION

Visuel caractères à six sur fond noir  
Linéaire ou par cycles entières  
Verges auxiliaires, haut du cadre  
Contraste réglable

## CLAVIER

Verges réglage de réglage de l'écran  
Verges commande

## LIENS

RS 232 Asynchrone 19200  
Mode caractère ou

## EXPLOITATION

Commande tactile, vis le haut vers le bas,  
à droite, à gauche, retour  
Tabulation avant arrière

## MANIPULATION DE TEXTE

Compression des caractères  
Formattage de l'écran - rétrogradation  
Déplacement de la zone d'affichage  
Zone d'affichage unique



Technitron distributeur de :  
Colecomp, Kyodo, Tridata,  
Execuport 3000, Warcliffe.

Recherche :  
• Ingénieurs commerciaux  
• Techniciens de maintenance

## VOIE PÉRIPHÉRIQUE

Arrivée/département de l'interface par  
programme

## OPTIONS

Verges pour montage de rack  
Verges couleur V152

## FORMATTEGE DES ZONES

10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100



# Technitron

8, av. Aristide Briand 92220 Bagneux Tél. 657.11.47 - TélEx 240792

## Cours de formation à l'E.P.S.

L'Ecole Professionnelle Supérieure met à la disposition des particuliers et des entreprises, plusieurs formations en cours du soir, par correspondance, et à temps plein dans le domaine des microprocesseurs.

Ces formations s'articulent autour de son propre système pédagogique qui comprend un cours en français, et la construction d'un micro-ordinateur. I.S.R.E. 80

Les enseignants de l'Ecole Professionnelle Supérieure sont des ingénieurs, ou des agrégés de physique appliquée ayant une activité de recherche et/ou de conseil auprès des industriels.

Ecole Professionnelle Supérieure,  
27 bis, rue du Louvre, 75002 Paris.  
Tél. : (1) 236.74.12 ou 13.

## Stage de BASIC à Dijon

L'Université de Dijon organise dans le cadre de la formation continue, un stage de langage BASIC et utilisation des micro-ordinateurs.

La durée de ce stage est d'une semaine (30 h) du 10 au 14 septembre 1979 ou du 17 au 21 septembre 1979.

Renseignements :  
SUFLOB, Université de Dijon,  
B.P. 138, 21004 Dijon Cedex.  
Tél. : (81) 65.43.98 et 65.39.26.

## Stage de formation à la micro-informatique et au langage BASIC

Le stage dure 5 jours, du lundi au vendredi, de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 à 17 heures.

Les participants travaillent par groupe de deux sur un microsystème ITT 2020 ou APPLE II.

Le stage comprend un maximum 12 participants (6 micro-ordinateurs) et un support de cours très complet est fourni. Le programme comporte les différentes parties suivantes :

- L'informatique et la micro-informatique.
- Présentation d'un micro-ordinateur
- Quelles sont les applications conseillées et déconseillées ?
- Les enchaînements logiques et la programmation
- Le langage BASIC.

Le prix du stage de 5 jours est de 3 100 F. H.T.

K.A. : Tél. : 387.46.55.

## Initiation à la micro-informatique

### « Le microprocesseur »

La 3<sup>e</sup> édition de cet ouvrage de Pierre Melisson vient d'être publié chez E.T.S.I. dans la Collection « Technique Poche » (N° 4).

Grâce au développement des technologies « LSI » des circuits intégrés, il apparaît maintenant possible de bénéficier dans le domaine « Grand Public » de réalisations jusque là réservées aux ordinateurs coûteux et volumineux.

Le microprocesseur a ainsi fait son apparition. Il devient la pièce maîtresse d'un micro-ordinateur de conception économique.

Ce principe même de réalisation conduit à des possibilités d'applications dans tous les domaines : « les automatismes industriels, l'optoélectronique et la signalisation électrique, l'électro-ménager, l'automobile, la télévision, etc. »

En volume broché de 152 pages, 80 figures, format 11,7 x 16,5 sous couverture pelliculée.

Niveau 2 : Technicien.  
Editions Techniques et Scientifiques Françaises, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.

Vendu 27 F à la :  
Librairie Parisienne  
de la Radio,  
43, rue de Dunkerque,  
75480 Paris Cedex 10.

## Analyse fonctionnelle en informatique de gestion

Ce livre donne un ensemble de procédés et d'outils permettant de construire un système d'information logique, indépendant des solutions organiques et des supports technologiques. La doctrine constitue une méthode de conception de bases de données.

La méthode proposée a pour objectifs :

- de globaliser la conception du système d'information ;
- de structurer les sous-systèmes en fonction de traitements types ;
- d'établir les spécifications d'automates d'aide à l'analyse.

Collection « Dunod Informatique »  
Phase spécialité  
15,5 x 24, 286 pages, 95 figures.  
Index.  
Broché 120 F.F.

## Système à micro-processeur MAK 86

Thomson-CSF vient de lancer la commercialisation d'un système à microprocesseurs construit autour de la famille des microprocesseurs Thomson - EL-CIS SJ-F 96800.

Il s'agit du système MAK 68, spécialement développé pour les applications industrielles.

Ce système se situe à mi-chemin entre le simple kit et le gros système coûteux. Il présente l'avantage d'utiliser des cartes au format européen (100 x 160 mm), d'être extensible et de pouvoir travailler sur une application propre après retrait des cartes de mise au point.

L'utilisateur trouve à sa disposition un catalogue comprenant un rack 19" avec son alimentation, 36 cartes répondant à diverses fonctions, plusieurs types de périphériques ainsi qu'une large bibliothèque de programmes.

Le système MAK 68 peut travailler avec un floppy disk en liaison avec la carte contrôleur de disques souples et permet d'utiliser l'ensemble des



logiciels sur disquettes adaptées au système 68011.

Renseignements  
Gedbs.

53, rue de Paris, 92140 Boulogne.  
Tél. : (1) 604.81.70.

### Gestion de fichier sur cassette

Ce programme fonctionne sur micro-ordinateur ITT 2020 ou APPLE II. Il est inséré sur une cassette et permet de créer un fichier comportant jusqu'à 6 rubriques de recherche. Les informations sont sauvegardées sur une autre cassette. L'ensemble du fichier peut contenir de 6 000 caractères pour un micro-ordinateur de 16 K RAM à 32 000 caractères pour 48 K RAM. Une notice permet un usage aisé de ce programme garanti un an. Les cassettes vendues à ce jour ont été destinées à diverses applications : répertoire d'adresses pour des particuliers, des professions libérales, des entreprises, des listes de téléphone, des fichiers de produits, des fichiers de prospects, etc. Prix de vente public toutes taxes comprises : 400 francs.

K.A., 6, rue Darcot, 75017 Paris.  
Tél. : 387.46.55.

### Un nouveau contrôleur d'accès direct mémoire

Intel annonce l'introduction du 8237 et du 8237-2, contrôleur DMA pour être utilisé avec le 8085A et le 8088.

Les circuits ont été élaborés pour permettre une liaison directe avec la mémoire système, accélérer les entrées/sorties et décharger l'unité centrale. Le 8237 fonctionnant à 3 MHz peut être utilisé avec le 8085A tandis que le 8237-2 fonctionnant à 5 MHz peut être utilisé avec le nouveau microprocesseur 8088 qui possède l'architecture interne 16 bits du 8086 avec un bus externe sur 8 bits.

Intel,  
5, place de la Balance, 91162 Evry  
94528 Bruny Cedex.  
Tél. : 687.22.21.

### Micro- ordinateur C-MOS

Harris Semiconductor annonce un nouveau système micro-ordinateur 12 bits. Cette carte, désignée Micro-12 par son fabricant, comprend outre le microprocesseur 12 bits HM-6100 des mémoires ROM et RAM, des portes L'ART et parallèle I/O donnant ainsi la possibilité d'interface directe avec un télétype, un terminal CRT ou une cassette.

### Traitement d'informations fournies par des caméras

La carte RSB 6020 relie directement les caméras Reticon aux systèmes SBC/Muhibus d'Intel.

Ainsi, il est possible d'utiliser la puissance des calculateurs pour traiter les informations fournies par les caméras Reticon afin d'augmenter la souplesse et la commande dans les applications de mesure et de contrôle sans contact.

La carte d'interface RSB-6020 permet

Pour le déverminage du programme, le Micro-12 dispose d'un moniteur à 4 points d'arrêt indépendants. La mémoire du programme comprend une RAM 256 x 12 avec un espace pour une extension éventuelle jusqu'à 1 K x 12, la carte offre de nombreux autres avantages.

Le système Micro-12 est disponible chez Spetelac au prix de 3 190 F.

Spetelac.

Tour Europa-Hôtel Epine, 94320 Thiais,  
Tél. : 686.56.65+.

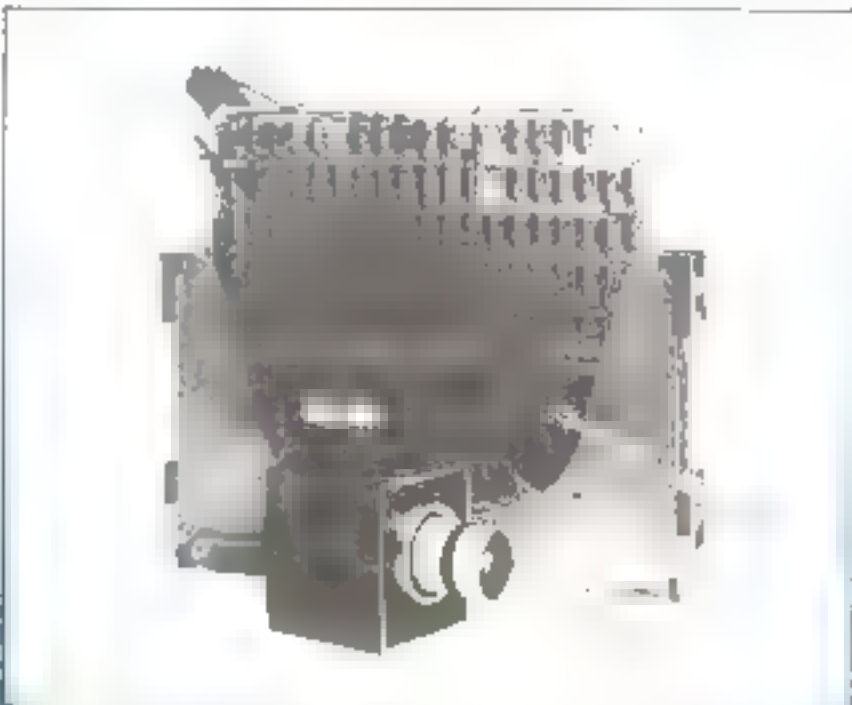
— de recevoir l'information d'une ou deux caméras linéaires ou matricielles.

— De prétraiter le signal avant son entrée dans le calculateur.

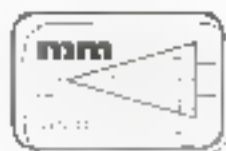
— De fonctionner sous différents modes de compression de l'information afin de travailler avec des caméras ayant des vitesses de scannage élevées.

Pour tous renseignements :

Tekeluc-Altronix S.A.,  
Cité des Bruyères, rue Carle-Vernef,  
D.P. n° 2, 92310 Sèvres.  
Tél. : 534.75.35.



# le nouveau PET 3001-16 et floppy 2040-360 K



## M. MEKEIRELE

Boulevard  
Cathédrale 178  
Rd. 60 WILHIE-CHATELAIN

51100 LUC  
Tél. 0307781110  
Télex 550557 Belgique

Nous cherchons des points  
de distribution en France  
Veuillez nous contacter par  
téléphone ou télex.

## BESTSELLERS disponibles en FRANÇAIS



### C1 - INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS et PROFESSIONNELS de Rodney Zaks 240 p. 48 F. 61 - 63 40 F. TTC

Nouveau pour débutants, complétez-vous par vos besoins. 0-1 heures. Prépare à votre programmation sur 12 pc. 0-128.  
Est également disponible sur nos autres ref. 5012 98 F. 141, 119 F. TTC

### C4 - LES MICROPROCESSEURS (nouvelle édition) de Rodney Zaks et Rodney Zaks 220 p. 29 F. 111 - 99 30 F. TTC

Une série de quatre livres de référence de microprocesseurs individuels et professionnels. Il s'agit d'un ouvrage de base très complet sur les microprocesseurs. Comment ils fonctionnent, les ROM, RAM, PIO, UART, comment les commander.

- CATALOGUE GRATUIT A CHAQUE DEMANDE
- Plus de 50 titres disponibles
- Cours de formation personnalisé à des tarifs dissuasifs en France



Prix pratiqués par la librairie Sybex

SYBEX MS 96, Publications  
14-18, rue PARLAI  
75020 PARIS  
Tel. 370-32-75 Télex 74 80 F

Egalement diffusé en librairie par E.T.S.F., 2-15, rue de Bellevue,  
75940 Paris Cedex 19 - Tél. 4 - RGV 330472 F

### C2 - LEXIQUE MICROPROCESSEURS de Rodney Zaks 120 p. 15 F. 12 - 13 cm 16 50 F. 19 80 F. TTC

Contient les abréviations du langage microprocesseur, les signaux du bus 100 de Ps232, de IEEE 488, définitions abrégées, microprocesseurs de chaque fabricant, les adresses de base.

### C5 - TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS de Austin Leger et Rodney Zaks 416 p. 116,80 F. 175 F. TTC

Ce livre a également été adapté par de très nombreux auteurs spécialisés. Comment se connecter à tous les périphériques, quels signaux du circuit à chaque micro floppy, disque, A/D, Displays, I/O, buses standards, IAS232, SIOU, IEEE 488 et RAM dynamique.

### INFORMATION COMMANDE

Nom	Prénoms
Second	
Adresse	
Ville	Tel.
Veuillez me faire parvenir _____ par la voie _____	
Total joint	<input type="checkbox"/> chèque
<input type="checkbox"/> Je voudrais être tenu au courant de votre catalogue de livres	



## Nouveau boîtier économique pour microprocesseurs

Les microprocesseurs pourront obtenir des performances plus grandes dans le nouveau boîtier développé conjointement par INTEL et par la Compagnie 3M.

Appelé QLIIP (Quad In line package), la nouvelle conception des 64 broches rendra possible les densités de 50 000 à 100 000 transistors par puce.

Le QLIIP plus économique et pratiquant deux fils plus compact que les autres boîtiers DIP (Dual in line package) en version 64 broches permettra une densité plus grande et une insertion plus rapide des circuits. Il peut être utilisé sur toute carte y compris les multicouches.

Elaboré pour recevoir des circuits de 64 broches dissipant des puissances pouvant dépasser 2 watts, il possède des caractéristiques supérieures en conductibilité thermique et électrique que les autres boîtiers (35°C/watt comparé à 60-90°C/watt).

## Le microprocesseur 8748 en technologie C.MOS



Intersil annonce l'échantillonnage du microprocesseur Monochip LM 87C48 : il s'agit d'une version C-MOS du microprocesseur Intel 8748. Les autres versions C-MOS de la famille Intel (8741, 8048, 8049, 8041, 8243) seront introduites progressivement au cours de 1979. Ces produits seront des remplaçants C-MOS à 100% des monochips N-MOS équivalents.

L'LM 87C48 réunit sur une même puce C-MOS un CPU, 1 K de mémoire REEPROM, 64 octets de mémoire RAM, un compteur et 3 multiplexeurs F/S.

Sa consommation est de l'ordre de 10 mA max à 5 V pour une fréquence d'horloge de 6 MHz. L'horloge est entièrement intégrée et la circuiterie entièrement statique.

## Emulateur pour microprocesseur 16 bits 8086

Intel annonce le module ICE 86 pour le développement du premier microprocesseur 16 bits industriel de haute performance. Combiné avec l'outil de développement Intelec, l'ICE 86 permet de développer en direct au point le matériel et le logiciel des applications 8086.

Cette facilité à tester et à développer l'application peut être utilisée à tous les stades de la réalisation du prototype depuis les premiers tests et utilisant la mémoire de l'outil de développement Intelec jusqu'au test final en temps réel.

Le prix de l'ICE 86 est d'environ 34 000 F.

Intel,  
5, place de la Balance Sillie 223,  
94528 Rungis Cedex.  
Tél. : 067.22.21.

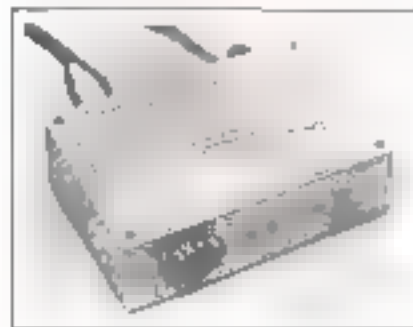
## Mémoires statiques MOS d'INTEL

INTEL présente une nouvelle génération de RAM statiques : les 2115H/2125H de 1024 bits et la 2147H de 4 K.

Grâce à la réalisation d'une nou-

velle technologie appelée 1T1MOS II, elles peuvent atteindre des temps d'accès de 20 ns à 35 ns. Ces vitesses sont plus que deux fois plus rapides que les mémoires précédentes MOS de même capacité. Elles sont aujourd'hui les mémoires statiques d'1 K et de 4 K les plus rapides et les moins gourmandes du marché en incluant les mémoires bipolaires. Les circuits d'1 K seront utilisés pour remplacer les mémoires bipolaires dans les produits existants et les futurs produits. Les circuits 4 K permettront d'augmenter la puissance des applications qui utilisaient les 2147 grâce à une compatibilité directe entre ces deux produits.

## Pour la transmission de données par fibre optique



Fibronix Ltd. propose aujourd'hui deux modèles d'éléments de liaison pour transmission de données, TTL, en fibre optique. Le modèle TTK fournit des données à une fréquence de 10 MBPS, sur une distance d'un kilomètre. Le modèle TTH fonctionne à 3 MBPS, sur des distances de 100 m. Les deux modèles fonctionnent entièrement en duplex. L'élément de liaison possède, à chacune de ses extrémités, un transmetteur optique, un récepteur optique et une alimentation autonome.

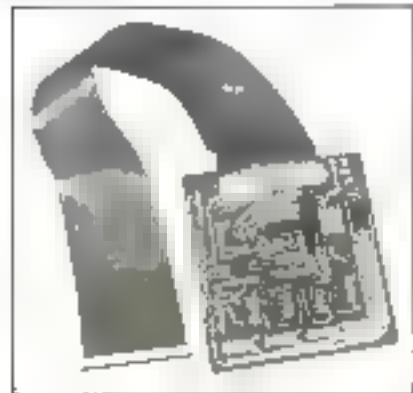
L'entrée et la sortie du signal électrique se font soit par un câble coaxial, terminé par des connecteurs BNC, soit par TTL différentiel. L'élément de liaison prend son courant d'une prise murale. Dès que les

câbles électriques et optiques sont connectés. Le système est prêt à fonctionner.

Rappelons que Fibronics est représenté en France par : **Tekelec-Altronix, Cité des Bruyères, rue Carle-Vernet, B.P. N° 2, 92310 Sèvres, Tél. : 534.75.35.**

### Programmeur d'EPROM pour 6800

La société MPU fabrique un programmeur d'EPROM 2708 conçu initialement comme accessoire du MEK-D2 mais dont l'interfaçage avec tout le matériel centré sur le 6800 ne demande qu'un PLA disponible.



Il permet de recopier sur mémoire morte effaçable des zones mémoires élaborées en RAM avec une très grande facilité. On peut donc ainsi :  
— Disposer instantanément des logiciels, données, fichiers, routines, que l'on a développés, acquis, échangés, ou même qui sont en cours de développement.

— Réduire considérablement le nombre de transferts cassette-RAM.  
— Protéger des zones mémoires contre les écritures accidentelles.

Le prix du programmeur est de 680 F H.T.

**MPU, 12, rue Chabanais, 75002 Paris, Tél. : 261.81.03.**

### Logiciel intégré de gestion

Conseil Gestion et Informatique Appliquée annonce la sortie de la ver-

sion 2.0 de son logiciel intégré de gestion comptable, **Gesco**, pour mini ou micro-ordinateur.

Cette version du système est entièrement gérée par un moniteur qui contrôle toutes les opérations nécessaires à son bon fonctionnement. Initialisations des fichiers, appels des programmes, sauvegardes des informations, procédures de reprise : réorganisation, vérification et validation des fichiers, etc.

Cette conception de traitement monitorisé permet un accès et une conduite facile du produit par n'importe quel utilisateur.

**Computer Boutique, 149, av. de Wagram, 75017 Paris.**

### Deux nouvelles cartes vidéo RAMs

Les cartes vidéo RAMs EXO 2480 et EXO 512, directement compatibles au bus Exerciser de Motorola sont actuellement disponibles.

La carte EXO 2480, contrôleur d'écran alphanumérique, produit 96 caractères ASCII avec descendeurs et 32 symboles graphiques en une page 24 x 80 ou deux pages 24 x 40.

La carte EXO 512 contrôleur graphique de définition 256 x 512 ou deux fois 256 x 256, permet 4 niveaux de gris (256 x 256) sur une seule carte avec la possibilité de coupler plusieurs cartes EXO 512 pour augmenter les niveaux de gris.

Pour plus de détails **Metrologie, La Tour d'Asnières, 4, av. Laurent-Cely, 92606 Asnières, Tél. : (1) 791.44.44.**

### Nouvelle imprimante chez HEATHKIT

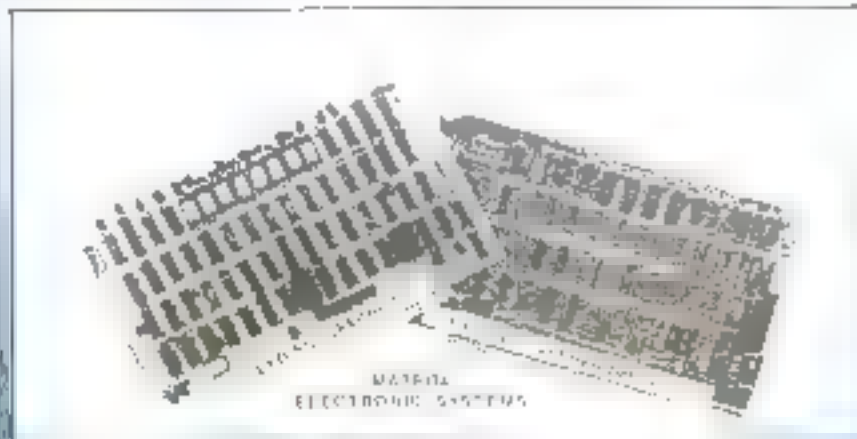
Heathkit a réalisé une imprimante ligne : la WH 14, conçue pour les systèmes ordinateurs H8 et H 11-A (ainsi que d'autres) utilisant un interfaçage série standard.

L'imprimante WH 14 possède 96 caractères ASCII (majuscules et minuscules) sur une tête à matrice 5 x 7 avec une vitesse maximale de 165 caractères par seconde. L'espacement est de 6 lignes par pouce (8 lignes sont programmables par le logiciel), avec 80, 96 ou 132 caractères par ligne. La vitesse de transmission est programmable de 110 à 9600 bauds. La WH 14 utilise un ruban nylon encreur d'une largeur de 1,25 cm sur deux bobines de 5 cm. L'avancement du papier se fait grâce à un entraînement par picots d'écartement variable, ce qui permet l'utilisation de listings de largeur comprise entre 6 et 24 cm et d'une épaisseur maximale de 0,15 mm.

La WH 14 se connecte aux ordinateurs H8 et H 11-A par l'intermédiaire d'un interfaçage série RS-232C standard ou d'une boucle de courant 20 mA. Un bac à papier est adaptable pour recevoir le listing.

Une version en kit de la WH 14 est également disponible. Le prix unitaire en ordre de marche est de 4 890 F H.T.

**Heathkit, 47, rue de la Colmic, 75013 Paris, Tél. : 588.25.81.**



# TANDY

COMPUTER CENTRE 23 RUE DU CHÂTEAU  
92200 NEUILLY - TÉL. 745.80.00

## TRS-80

TANDY COMPUTER CENTER

3.995 FF TTC au prix exceptionnel pour le système TRS-80 de base qui vous offre un clavier de type "professionnel" à 53 touches, possibilité de 30 programmes et 41 analyses, bloc d'alimentation, un magnétiseur français et une cassette de jeux (2001 et 01 et 02 programmés).



Écran vidéo

- Grande imprimante

Interface d'extension

Clavier

Système Mini-Disk

AL 149 11

**3.995 FF TTC**

Level I + Mémoire RAM 4K

**6.689 FF TTC**

Level II + Mémoire RAM 16K

**2.090 FF TTC**

Interface d'extension

**3.590 FF TTC**

Système mini-Disk

**3.495 FF TTC**

Imprimante rapide

**8.690 FF TTC**

Grande imprimante

Quelques applications: **EDUC:** Pédagogie, Orthographe, Bayésienne, Calcul de proba. **COMPTABILITE DE BASE:** Gestion de fichiers, Analyse et interprétation des données. **ACCÈS LIBRE: A LA MAISON:** Budget, Gestion recettes. **ENSEIGNEMENT:** Langues, Math. **Autres:** Avec Level II - 699F suppl.

Applications: **Mathématiques:** Algèbre, Calcul, Statistique, etc. **Libres:** Gestion de fichiers, Gestion de données, etc. **JEUX:** Labyrinthe, etc. **Autres:** Gestion de fichiers, etc. **Autres:** Gestion de fichiers, etc.

Tous les grands logiciels disponibles en français et adaptés à votre ordinateur. Gestion de fichiers, gestion de données, gestion de fichiers, etc. **Autres:** Gestion de fichiers, etc.

Densité d'impression: 60 à 40 caractères par ligne. **Vitesse d'impression:** 150 lignes par minute. **Paper:** 100 caractères par ligne. **Longueur d'une ligne:** 50 cm. **Autres:** Gestion de fichiers, etc.

Densité d'impression: 60 à 150 caractères par ligne. **Vitesse d'impression:** 150 lignes par minute. **Paper:** 100 caractères par ligne. **Longueur d'une ligne:** 50 cm. **Autres:** Gestion de fichiers, etc.

Pour de plus amples renseignements, veuillez contacter: TANDY FRANCE, 162 Avenue de Dunkerque 59000 LILLE tél.20/92.17.50 ou votre magasin Tandy le plus proche: 1, Cours Ev 14 juillet - 47000 AGEN - tél.58/66 55.64 • 70, Rue Meudens - 62000 ARRAS - tél.21/51 17 14 • 14, Avenue Jean Moulin - 34500 BEZIERS - tél.67/09.27 60 • 11, Rue Folkestone - 62200 BILLOULDEMEH - tél.21/31.61.92 • 91, Rue Binger - 11000 CARCASSONNE - tél.68/25.77 36 • 7, Cours Jean Jaures - 38000 GRENOBLE - tél.76/87.72.55 • 33, Avenue Charles St. Yvan - Forum - 59000 LILLE - tél.20/51 52.94 • Boulevard Gambetta, Centre commercial Roubais 2000 - 59100 ROUBAIS - tél.20/70 70 00 • Rue des Béquines (pl. Perpignan) - 62500 ST.OMER - tél.21/38.06.90 • Centre Commercial "Les Eps" - 59450 SIM. LE-NORLE (DUVAL) - tél.20/57 65.04 • 43, Avenue E. Bâleres - Quartier St. Cyprien - 31300 TOULOUSE - tél.61/42 79.64 • 78, Rue du Rempart - 59300 VALENCIENNES - tél.20/45.09.09 • 38, Boulevard de la Paix - 56000 VANNES - tél.97/54.29 50

Notre réseau de magasins s'étend également à la Belgique, la Hollande et l'Allemagne où tous ces articles sont également disponibles.



### Un nouveau micro-ordinateur de gestion chez Data General

Les deux nouveaux CS/30 sont construits autour d'un microprocesseur. Leur capacité de stockage sur disques à cartouches peut atteindre 20 M octets.

Le CS/30 Modèle C1 comprend un microprocesseur avec 64 K octets de mémoire MOE, un disque à cartouches de 10 M octets, une gamme d'imprimantes, une console et un terminal à écran Dasher.

Les options du CS/30 Modèle C1 sont les suivantes : une seconde unité de disques à cartouches de 10 M octets, une unité de disquette de 315 K octets, des possibilités de communications synchrones compatibles IBM et la possibilité d'extension à un CS/30 modèle C3.

Le CS/30 Modèle C3 comprend les mêmes dispositifs standard et optionnels que le modèle C1 avec 32 K octets de mémoire en plus, soit 96 K octets de mémoire centrale. Cette capacité mémoire supplémentaire permet de gérer jusqu'à trois terminaux Dasher actifs.

Pour tous renseignements :  
**INTERCO,**  
 Tél. : 533.29.41.

### Système de transmission automatique d'alarme

Le Vuphone conçu et fabriqué par AUIP est un système de transmission automatique d'alarmes sur le réseau téléphonique commuté des PTT et sur les réseaux privés.



La configuration type comporte un centre de surveillance équipé d'une centrale de réception prévue pour recevoir les alarmes provenant de différents transmetteurs.

Le système est conçu autour de microprocesseurs, ses performances sont donc pas figées. La transmission des informations se fait en modulation de fréquence suivant les recommandations du CCITT.

Il comporte des transmetteurs

type grand public ou industriel et de centrales de réception.

Pour plus d'informations :

**AUIP,**  
 Tél. : 345.22.37.

### Mini systèmes de gestion

La série 80 des ensembles de gestion RZE s'étend d'un nouveau modèle dans le haut de la gamme, très économique, et de ce fait, voué dans un proche avenir à une très large diffusion.

Le 80-25, de même que sous les autres modèles de la gamme, a été conçu autour du micro-ordinateur MICRAL. Il offre donc la puissance des MICRAL, avec toute la panoplie très complète des logiciels nécessaires à la bonne marche d'un système de gestion.



Les applications envisagées pour le 80-25 disposeront avec profit des larges possibilités de traitement, de manipulation de fichiers avec des accès rapides grâce aux unités à disques souples. De ce fait, le 80-25 s'adresse à un public d'utilisateurs très large : entreprises individuelles, professions libérales, PME (surtout les petites), enseignement, officines pharmaceutiques, etc.

Le logiciel utilisé est le système BAL avec langage BAL largement utilisé sur les systèmes de la Série 80 installés. Le langage BAL est de type Basic modifié pour les besoins de la gestion ; autres langages : FORTRAN et COBOL.

Le prix d'une configuration de base avec 32 K octets de mémoire centrale, double unité de disques souples offrant 280 K caractères en ligne, clavier complet, avec sorties vidéo est de 29 000 F H.T.



Le 80-30 s'adresse à une nouvelle couche d'utilisateurs en offrant de très grandes capacités de stockage des données en ligne avec des temps d'accès très courts pour cette catégorie de matériel.

Le 80-30 dispose désormais de l'unité de disques à entouche amovible de 10 millions de caractères. Le temps d'accès moyen de cette unité est de 70 ms.

### Poste compact pour terminal d'ordinateur

Ce mobilier spécifique pour l'utilisation fonctionnelle de terminaux d'ordinateurs appelé Télétem est obtenu par la coque d'un ensemble de réglages qui permettent d'adapter parfaitement le poste à l'utilisateur, de manière à ce que l'angle de vision formé par la ligne du regard sur l'écran et la ligne du

regard sur le clavier, soit le plus faible possible, procurant ainsi une position de travail idéale, efficace et antifatigue.

Toutes ces manœuvres se font rapidement et en silence grâce à deux moteurs électriques commandés par quatre touches sur un clavier. Aussi simple que d'ouvrir une vitre dans une voiture sophistiquée : une simple poussée amène chaque élément dans la position adéquate. Pas d'effort physique, pas de mécanisme à manipuler, ce qui est toujours fastidieux.

Le prix du Télétem est de 4 900 F H.T.

Romeo,  
74, bd du Général-Leclerc, 93260  
Les Lilas.  
Tél. : 360.01.97.

### Baisse de prix du P.E.T. 2001

A l'occasion du lancement en France de la nouvelle famille de produits Commodore (C.B.M.), Pracep annonce une baisse du prix du P.E.T. 2001 largement diffusé en France.

Le nouveau prix est de 5 650 F H.T. (ancien prix : 6 450 F H.T.)

### Un système complet de gestion

Pracep annonce en France la commercialisation du nouveau système complet de gestion le C.B.M. 3000 de Commodore.

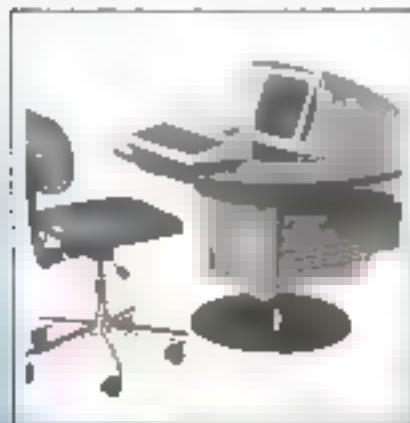
Ce système permet d'une part d'enrichir l'axe de développement du P.E.T. et, d'autre part, d'envisager les applications de gestion.

Le C.B.M. 3000 est principalement destiné aux petites et moyennes entreprises et aussi aux applications décentralisées de grandes entreprises.

La configuration type pour les applications de gestion comprend le micro-ordinateur de 32 K octets de mémoire RAM disponible pour l'utilisateur. Il est doté d'un clavier type machine à écrire et d'un clavier numérique réduit et est référencé C.B.M. 3032, C.B.M. 3040 : unité double floppy (2 x 180 000 octets) et C.B.M. 3032 imprimante à impact fractionnel.

Le micro-ordinateur C.B.M. 3000 est un développement du P.E.T.

Pracep,  
97, rue de l'Abbé-Groult, 75015  
Paris.  
Tél. : 532.40.60.



# Micro Electronique - Micro Informatique

## INFORMATIQUE

D.J. DAVID

Cours d'initiation à l'informatique (ENI) Langages de programmation Fortran APL. Petit annuaire interne des ordinateurs L'esprit informatique Modèles schématisés des applications cartes-contrôle IBM CDC UNIVAC. Cit et Philips. 336 pages

NIVEAU 3 PRIX : 65 F

## MICRO-INFORMATIQUE MICRO-ELECTRONIQUE DICTIONNAIRE

LILEN et MORVAN (I.C.S.)

Un million de mots, sigles et expressions Définitions françaises et leur traduction (français-anglais) Lexique anglais-français 376 pages

NIVEAU 2 PRIX : 92 F

## TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS

LESEA et ZAKS (SYBEX)

Contenu: L'interface du système à microprocesseur aux périphériques depuis l'unité centrale jusqu'au clavier, téletype, disque souple, écran de visualisation, et imprimères analogiques. Techniques de test 416 pages

NIVEAU 2 PRIX : 125 F



ÉDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

2 à 12, rue de Bellevue 75940 Paris Cedex 19



## TECHNIQUE POCHE N° 4 INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE LE MICROPROCESSEUR

P. MELUSSON

Qu'est-ce qu'un ordinateur? Langages. Code binaire. Codes. Fonctions logiques. Technologie au sein d'un des microprocesseurs. Les mémoires. Circuits et systèmes d'interface. La programmation. 136 pages

NIVEAU 2 PRIX : 27 F



## LE HARDSOFT ou la PRATIQUE des MICROPROCESSEURS

M. GUANNINE et R. POUSSIN

Principes généraux. Fonctionnement et jeu d'instruction d'un système constitué autour d'un microprocesseur 8080A. Trois applications réelles avec schémas et programmes. Fonctionnement des dernières nouveautés 8046-280 - 8058. 234 pages

NIVEAU 3 PRIX : 72 F

## LEXIQUE MICROPROCESSEURS

(SYBEX)

3 dictionnaire anglais-français 1 600 termes et abréviations. Définitions des composants par fabricant. Des notices pratiques sur 5 100 80 2020 16LE 108. Adresses des fabricants et leurs produits. Table de conversion. Format Poche. 126 pages

NIVEAU 2 PRIX : 20 F

## INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS

R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre vous permettra d'évaluer si vous devez utiliser des micro-ordinateurs.

- Comment choisir son système
- Définitions, pièces à acheter, programmation. Quel langage?
- Applications professionnelles et commerciales.
- Choix des périphériques.

NIVEAU 1 PRIX : 53 F

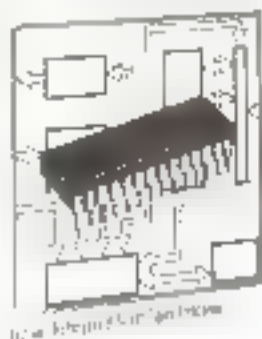
## LOGIQUE INFORMATIQUE

M. FERRETTI

Qu'est-ce qu'un ordinateur? — Compos et exercices sur le thème des ensembles. Logique de composition. Relations entre les Multisets. Présentation des arbres relatifs.

L'Algebra de Boole. Logique de simplification. Représentation et minimalisation des fonctions booléennes. 180 pages

NIVEAU 3 PRIX : 25 F



## ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX

D. ULRICH

Logique Algèbre de Boole. Logique informatique. Calculateurs à circuits logiques. Réalisation des calculateurs. Le transistor en commutateur. MUI et relais. Montage logique de base. Fonctions logiques. Algorithme de Boole. Calcul binaire. 304 pages

NIVEAU 3 PRIX : 95 F

## LES MICROPROCESSEURS

ZAKS et LE BEUX (SYBEX)

Onvrage de base conçu pour le langage C. Concepts et techniques. Principes de bases appliqués à la programmation. Techniques standards de l'interconnexion d'un système à standard. Les propriétés des microprocesseurs et comment d'un système. 320 pages

NIVEAU 2 PRIX : 95 F



Prix pratiqués par la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE RADIO  
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN KAYO! c'est  
remarquable. Prix:  
100 F. 10 F. 10 F. 10 F.  
100 F. 10 F. 10 F. 10 F.  
10 F. 10 F. 10 F. 10 F.  
10 F. 10 F. 10 F. 10 F.  
10 F. 10 F. 10 F. 10 F.

NIVEAU 1 : Initiation  
NIVEAU 3 : Techniques spéciales  
Tarif : Juillet 1979



## Un micro-ordinateur programmable en APL

Safremi annonce l'arrivée du système MCM 900: micro-ordinateur ayant pour langage l'APL.

Ce produit libère l'utilisateur de tous les soucis liés à la programmation des périphériques du système et de la gestion de la mémoire, ceci grâce à une mémoire virtuelle appelée AVS.

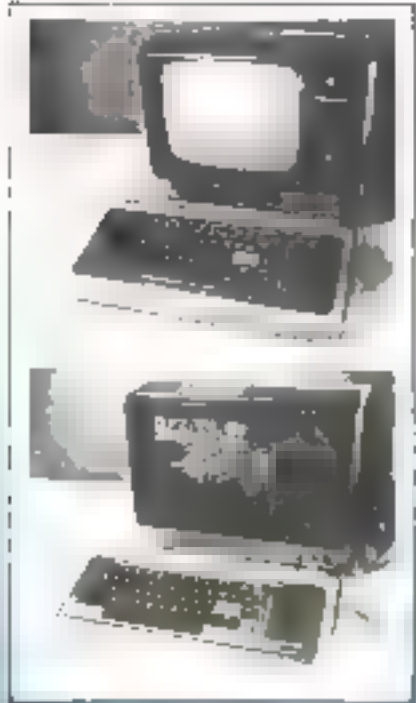
Le MCM 900 est équipé en standard d'un écran de visualisation, de 21 lignes de 46 caractères/ligne sous APL, avec des possibilités pseudographiques.

Le prix de l'unité centrale équipée de 64 K octets et de la console de visualisation est de 56 660 F H.T.

Un système triplet comprenant le micro-ordinateur, 1 double unité de disques souples et une imprimante varie selon les cas de 85 000 à 110 000 F H.T.

## Ecrans anti-reflets

Les écrans des consoles des terminaux d'ordinateurs réfléchissent les plafonniers d'éclairage ainsi que d'autres sources lumineuses.



Pour remédier à cet inconvénient, Ocil a mis au point des filtres que l'on place devant l'écran à l'aide de 3 clips. Ils suppriment les reflets et améliorent le contraste des caractères ou graphiques situés sur l'écran.

**Société Ociel,**  
7, rue Titon, 75011 Paris.  
Tél. : 371.40.60.

## Proverbes de programmation

Les programmeurs peuvent et devraient écrire des programmes qui marchent du premier coup estime l'auteur, Henry Ledgard. Une telle déclaration paraîtra probablement utopique à quiconque est habitué à passer de nombreuses heures à corriger des programmes.

Pourtant, tel est le thème de ce livre qui propose une série de « proverbes », qui sont autant de règles pour écrire des programmes plus justes, dénués d'erreurs.

Chaque proverbe expose un principe essentiel, étonnamment simple, permettant à tout programmeur d'améliorer la qualité et l'efficacité de son travail. Tous sont accompagnés de discussions, d'explications et d'exemples de programmes en PL/I, Algol et autres langages.

Un chapitre est consacré à la programmation descendante, qui est l'un des nouveaux développements majeurs en matière de logiciel. De nombreux problèmes, décrits pas à pas, montrent à quel point l'utilisation de cette technique simple et rigoureuse permet d'écrire des programmes intelligents et profondément structurés.

**Collection « Dunod Informatique »,**  
Phase spécialité, 1978,  
15,5 x 24, 168 pages, bibliographie,  
Index.  
Broché 59 FF.

## Journée d'étude micro-informatique

A l'initiative de quelques élèves de l'école supérieure d'électricité, et avec le patronage de la S.E.E., une

journée d'études intitulée **Carrefour micro-informatique** sera organisée dans les locaux de l'école, le 27 octobre 1979, Plateau du Moulin à Gif-sur-Yvette 91190.

Le programme de la journée comprendra, d'une part, des conférences animées par des spécialistes afin de permettre aux amateurs de préciser leurs connaissances théoriques et d'élargir leurs compétences techniques, et d'autre part, une exposition de matériels présentant des réalisations existantes. Cette rencontre sera clôturée par un débat.

Renseignements :  
**S.E.E.**  
Tél. 567.07.70.

## Congrès Euromicro 79

Le Congrès Euromicro 79 sur les microprocesseurs et la microprogrammation se tiendra à Göteborg (Suède) du 28 au 30 août 1979.

Il suit les congrès de Nice, Venise, Amsterdam, et Munich et il sera le principal forum européen du point de vue scientifique et industriel, dans les domaines des microprocesseurs et de la programmation.

Le programme scientifique comprend 52 communications émanant de tous les pays d'Europe, du Japon et d'Amérique du Nord. Il est organisé en 20 sessions ■ tables rondes sur les principaux aspects du domaine.

Le congrès sera précédé d'un cours d'une journée sur les micro-ordinateurs personnels et professionnels, le 27 août.

Il y aura aussi la plus grande exposition industrielle scandinave (Electronique et composants).

De plus, Euromicro organise un programme pour présenter les produits et les développements industriels les plus récents.

**Euromicro,**  
14-18, rue Planchet, 75020 Paris.  
Tél. : 367.41.27.

## Compec de Bruxelles

Du 8 au 10 mai dernier se tenait au Centre Régier de Bruxelles COMPEC-EUROPE, la plus importante présentation en Europe de l'Ouest de petits ordinateurs, microprocesseurs, périphériques, systèmes et logiciels pour ordinateurs.

Une fois encore, alors que cette manifestation en est à sa sixième édition, un nombre y public de plus de 4000 visiteurs venus de 25 pays en a confirmé le succès.

Cette exposition constitue un excellent point de rencontre européen pour les concepteurs de systèmes, les chefs de projets, les directeurs techniques, les ingénieurs, les cadres de l'industrie, du commerce et des banques.

Elle est aussi l'occasion pour certains exposants de présenter quelques nouveautés.

C'est ainsi que la société SPESI, implantée à Bruxelles nous faisait découvrir le Chromatic, micro-ordinateur à visualisation graphique couleur.

Architecture autour d'un Z80 ce système versatile met à la disposition de l'utilisateur les performances d'un terminal alphanumérique graphique couleur ainsi qu'un puissant micro-ordinateur programmable en Basic.

Cette société présentait aussi le GCD-01 de Liacom, générateur d'affichage graphique conçu pour être immédiatement utilisable en association avec un système basé sur mini ou micro-ordinateur.

Sur ce même stand il était possible de voir aussi le Dynagraphic, terminal graphique à haute résolution (2048 x 2048 points) et à rafraîchissement et ce au prix d'un terminal graphique à mémoire.

En fait la grande surprise, pour les amateurs de micro-informatique, devait venir de la société bruxelloise DAI qui profitait de ce salon pour lancer sur le marché son premier micro-ordinateur. Construit à partir d'un microprocesseur 8080, ce micro-ordinateur est conçu pour venir se raccorder à l'ensemble des appareils audio-visuels qui se trouvent de façon courante dans un foyer.

Prévu pour de la visualisation graphique en couleur il comporte trois

oscillateurs programmables ainsi qu'un générateur de bruit blanc.

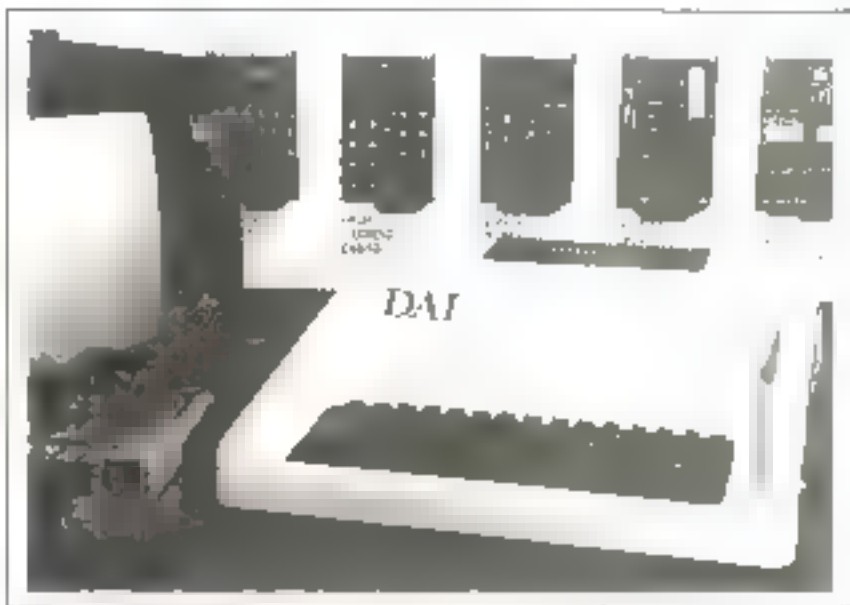
Ainsi, en jouant sur la commande d'amplitude, de fréquence et d'enveloppe à l'intérieur du spectre audible, il devient possible de synthétiser des sons vocaux ou musicaux.

Équipé d'un interpréteur Basic semi-complète à grande vitesse, le

de ces micro-ordinateurs, le réseau Tandy était déjà largement implanté en Belgique avec pour vocation la distribution de matériel Hi-Fi ainsi que des montages en kit.

Il ne suffisait plus pour amener le TRS80 auprès du grand public qu'à le distribuer au travers de ce réseau.

C'est ainsi qu'en vous promenant



DAI à dans sa configuration la plus simple 8 K octets de RAM, ceux-ci pouvant être étendus à 48 Koctets.

Grâce à son BUS DCI ce micro-ordinateur peut accepter les cartes d'interface industrielles au format européen ainsi que les contrôleurs de périphériques.

Pour Micro-Systèmes, il ne pouvait y avoir meilleure occasion pour rencontrer ses lecteurs Belges.

A n'en pas douter notre revue connaît un large succès dans ce pays qui voit se développer ce marché des micro-ordinateurs de façon tout aussi spectaculaire qu'en France, si ce n'est plus d'ailleurs.

En effet, parmi les différents micro-ordinateurs équipant ce parc, le TRS80 occupe sans conteste une position de leader (plus de mille unités installées) d'un phénomène « niche » très lié aux ventes de cet appareil.

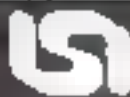
Ceci peut facilement s'expliquer par le fait qu'avant même l'apparition

dans les rues de Bruxelles, il est fréquent de voir dans une vitrine exhibant du matériel Haute-Fidélité un de ces micro-ordinateurs.

Depuis peu il a été ouvert à Bruxelles un centre TRS80 destiné au marché des applications professionnelles.

De même, en décembre 78 la chaîne américaine Computerland y a inauguré son premier magasin pour la Belgique. Ici, ce qui apparaît en premier c'est le choix de matériel. Ainsi est-il possible de trouver pour des applications domestiques des appareils tels que l'Apple ou le PET alors que les clients désireux de trouver du matériel pour de la gestion, et ce à des fins professionnelles, pourront choisir entre Cromemco, North Star ou encore, Processor Technology. Afin d'assister les clients dans leur démarrage en informatique, Computerland travaille en collaboration avec des sociétés de logiciel.

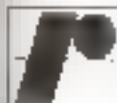
VDP 1000



LEAR SIEGLER

**un petit système complet**

- ♦ BASIC, COBOL ou ASGOL
- ♦ une unité centrale 16 bits
- ♦ 32 Kbytes de 16 bits de RAM
- ♦ une console de visualisation
- ♦ une imprimante à aiguilles 180 cps
- soit : un disque dur 10 Mega octets
- soit : 1,25 Mega octets en disques souples



TECHNOLOGY RESOURCES : -

27-29 rue des Palasonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine  
Tél. : 297.87.97 - telex : 610 657

**NOTEZ VOTRE MICRO D'UNE CAPACITÉ DE GÉANT.**



10 Mo est une capacité d'impact, se spécifiant non  
comme pour les autres la capacité de microordinateurs, mais  
comme pour les 1000 de bits par caractères.

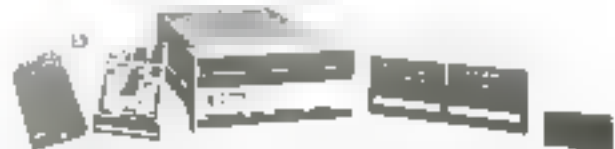
Neuf disques de 5 1/4" à capacité standard de  
8 pages de 64 712 octets et un disque de 8 1/2" à 12  
ou 16 pages de 64 712 octets et un disque de 5 1/4" à 12 pages  
à 16 pages de 64 712 octets. Les disques à capacité  
de 8 pages de 64 712 octets permettent d'effectuer des  
programmes en Basic, Pascal, Assembler ou Fortran.

Il existe également la possibilité de connecter des  
appareils périphériques à l'IBM sur PC. Les modèles  
permettent de réaliser facilement des programmes pour  
système d'exploitation.

Les avantages sont nombreux pour notre clientèle  
micro-PC.

**LES PÉRIPHÉRIQUES ICOM**

UNE NOUVELLE AVANCE TECHNIQUE PRISE  
PAR PERIPHERAL COMPUTER COMPANY.



**MICROREP**  
systèmes informatiques

24, boulevard Anatole-France - 92190 MEUDON - Tél : 33.1.76.07.026.13.51

## Un traducteur de poche

Le Translator FA 300 de Friends Amis est un traducteur, de taille réduite : son boîtier tient tout entier dans le creux de la main. Sa mémoire contient quelques 4 500 mots. Il parle trois langues à la fois, au choix entre

phrase est trop longue pour tenir toute entière sur l'écran, on peut alors lui imprimer un mouvement de rotation qui la fait défiler, et ce, à la vitesse désirée. En outre, dans les cas fréquents d'homonymie, le FA 300 aide à préciser le sens exact du mot que l'on cherche à traduire. Par exemple, si l'on tape « carte », il peut

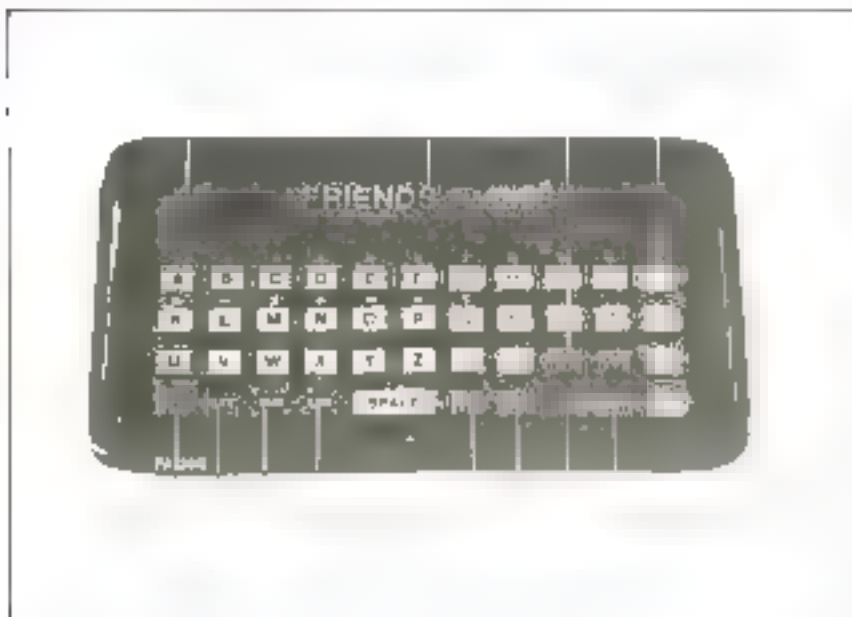
alphabétique, soit encore par thèmes (commerce, logement, voyage, restaurant...).

Les cartouches déjà en usage sont français, anglais, espagnol, allemand, italien et japonais. Trois cartouches de langues peuvent être utilisées simultanément, plus une cartouche de départ fixée dans le Translator : les mots les plus utilisés en 4 langues, plus 4 fonctions numériques (+, -, x, /) et un système de conversion métrique.

Sa capacité totale est de 4 500 mots. Le prix du traducteur se situe autour de 1 400 F pour un prix de chaque cartouche de 140 F.

Pour plus de détails :

Friends Amis  
16, rue d'Astorg, 75008 Paris  
Tél. : 266.11.84.



l'anglais, l'espagnol, l'allemand, l'italien, le japonais (dans une transcription phonétique) et, bien sûr, le français.

D'abord, le FA 300 n'est pas un simple dictionnaire qui se contente d'indiquer les traductions mot pour mot. Il ne se contente pas du « petit nègre ». Il fait de véritables

phrases aussi bien du menu que du plan routier. L'ordinateur offre le choix. On n'a plus alors qu'à préciser celui des deux sens voulu, qu'il traduira aussitôt. Il corrige également les fautes d'orthographe.

Le FA 300 donc connaît ses notions de phonétique qui aident parallèlement à prononcer le mot étranger de manière correcte. On pense immédiatement, bien sûr, à l'usage que les voyageurs et les hommes d'affaire peuvent tirer de l'appareil. Mais, si l'on songe également aux avantages qu'il offre pour les sourds-muets, par exemple, ses applications apparaissent alors très larges.

Une équipe de linguistes de Berkeley s'est jointe au groupe d'ingénieurs qui ont conçu le FA 300. Ensemble, ils ont travaillé pour faire du Translator un outil efficace pour l'apprentissage des langues. Ainsi l'utilisateur-élève peut composer ses leçons à la carte, en décidant de réviser son vocabulaire soit par fréquence d'usage des mots, soit par ordre



phrases composées grâce à un code qui permet d'afficher sur l'écran de lecture la traduction immédiate de cinquante phrases-clés que l'on peut compléter à volonté. Lorsque la

## Un microprocesseur aux nobles militaires

Advanced Micro Devices a commencé la production de la version militaire du microprocesseur 8085A. Ce circuit sera guidé par les spécifications pour un fonctionnement dans la gamme de température +55 à +125°C et avec une tolérance de  $\pm 10\%$  sur la tension d'alimentation. Ainsi que tous les autres microprocesseurs MOS 8 bits fabriqués par AMD, le circuit 8085A répond aux exigences de la classe C de la norme MIL-S 111-883.

## Une nouvelle PROM fusibles bipolaire rapide de 16K

Intel annonce à la fois une version militaire et commerciale d'une nouvelle Prom bipolaire 16K rapide organisée en 42K x 8.

La PROM 3636 et la version militaire M 3636 utilisent la technologie TTL Schottky clampé qui offre les temps d'accès les plus rapides de l'industrie. La version civile existe en deux modèles, la 3606 à temps d'accès de 80 ns et la 3606-1 à temps d'accès de 65 ns.

Ces PROM-5 bipolaires sont compatibles broche à broche avec les PROM-5 bipolaires 8K en offrant les trois sélections possibles du boîtier pour simplifier l'utilisation de ces circuits dans des applications importantes. D'autre part, ces PROM-5 ayant une consommation par bit égale à la moitié des PROM-5 8K, elles pourront être utilisées pour doubler la densité des cartes utilisant des circuits 8K.

## Une famille de 7 effaceurs de EPROM.S

SpectraLine est une famille de sept effaceurs de EPROM-S à lampe à ultra-violet (2540 Å) d'une irradiance de 15 000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ . L'ensemble de la gamme permet d'effacer simultanément six chips pour le modèle PE14, commercialisé au prix de 520 F, jusqu'à 144 chips pour le modèle PC 2000 F proposé à 10 500 F.

Les effaceurs d'EPROM sont disponibles chez Microel.



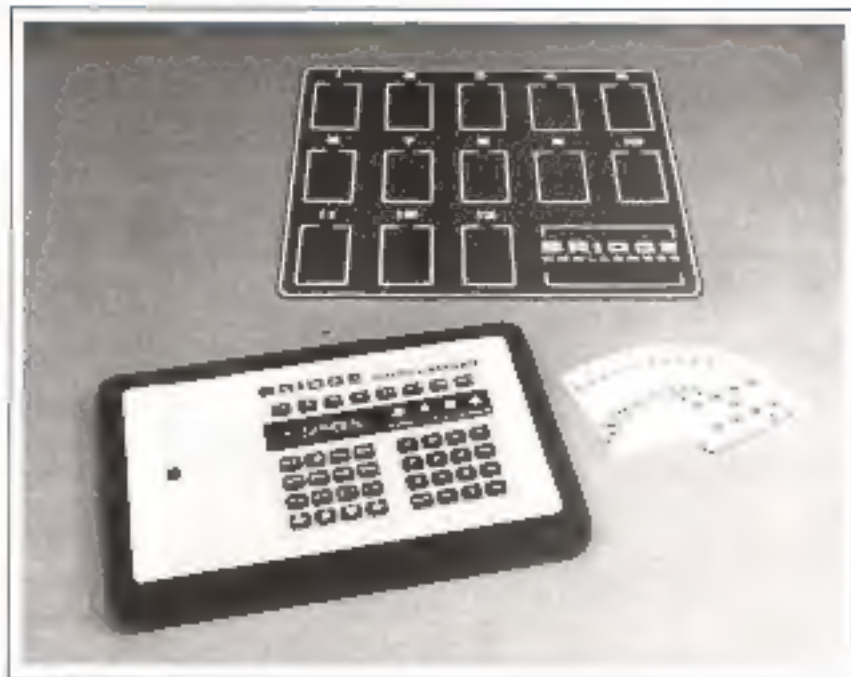
## Un micro-ordinateur joueur de bridge

Finie la recherche infructueuse du quatrième au Bridge ! Vous pouvez dorénavant en posséder un chez vous en permanence.

Un micro-ordinateur, joueur de bridge vous permet en effet de jouer à trois, à deux, et même seul au rôle des jeux de cartes.

Ses possibilités sont étonnantes :

- Son « Scanner » optique « lit » les cartes distribuées et les enregistre.
- Les annonces s'affichent sur des voyants fluorescents.



- Les voyants vous indiquent le déroulement du jeu de 13 cartes (y compris les levées restant à faire).

- Durant les enchères, bridge challenger utilise indifféremment les conventions Stayman, Blackwood, Gerber, Baron, Texas.

- Pendant le jeu de carte, il varie habilement le jeu défensif, les finesse et les squesses !

Le prix du Bridge Challenger est de 3 600 F environ, il sera disponible à partir de juillet 1979.

Pour vous renseigner :

### REXTON

Tour Maine-Montparnasse, 10<sup>e</sup> étage, 33, avenue du Maine, Boite 154, 75755 Paris - Cedex 15.  
Tél. : 16.1.538.73.55.

## Un programmeur de poche pour 2708, 2716, 2532, 2758...

Le proper 816 présenté par Microel programme les mémoires



EPROM de la série 2708, 2716, 2532, 2758 et ce sans changement de modules. Il incorpore dans son boîtier un microprocesseur 8085A.

La programmation des PROM-S est réalisée par écriture directe, soit à partir du clavier, ou par liaison externe en option.

- Télétype. Boucle courant 20 mA.
- RS 232 C
- Parallèle ASC II.

Son prix est de 6.555 F et il est disponible sur stock.

### Microel

Tour Alpha  
128, avenue des Champs-Lamiers  
91440 Les Ulis.  
Tél. : 907.08.24.

# NOS MEMOIRES SONT EN STOCK

OFFRE VALABLE JUSQU'AU 1ER SEPTEMBRE 1979

**RAM DYN. 16Kx1 type 4116** Temps d'accès: 700 ns  
 (Extension APPLE II<sup>1</sup>, TRS 80<sup>2</sup>, SORDSIS<sup>3</sup>) Prix Unit. TTC 23,00F  
 Compatible pour carte MICRO-SYSTEME } Par 8 pièces 78,00F

**RAM STAT. 1Kx4 type 2114L**  
 Low-Power, Temps d'accès 300 ns Prix Unit. TTC 60,00F  
 Par 8 pièces 60,00F

**REPROM 1Kx8 type 2708**  
 Temps d'accès 450 ns Prix Unit. TTC 80,00F  
 Par 8 pièces 75,00F

**COMPOSANTS 6800**  
 (En particulier pour le carte MICRO-SYSTEME)  
 Total de stock disponible contre 3,60F en titane

**ALIMENTATION UNIVERSELLE**  
 +5V 1A , -5V 1A , +12V 1A , -12V 1A . Prix complet 490,00

**EXTENSION MEMOIRE PET<sup>4</sup>**  
 Sous consultation

**CODELEC BP90.91402**

**ORSAY CEDEX** TEL : 026 01 31 4 490 32 41

POUR 100 litres au dessus de 100F  
 CODES RENVOIEMENT supplément 15F

Marchés étrangers  
 1) Apple Computer Inc.  
 2) Tandy Corp.  
 3) Sord Sisy.  
 4) Commodore

## Index des Annonceurs

Pages		31	Heathkit	1, 4, 5	Pentasonic
104	A.E.E.G.	10	I.S.T.C.	6, 119	Procep
46, 80	Almex	18	Ilel	46	R.E.A.
32	Anctel	117	Interface	103	Sivea
34	A.S.A.P.	74, 104	J.C.S.	110	S.S.V.
80	CIRCEE	118	Kontron	122	Syhex
134	Codelec	73	Loguwal	79	Sonnet
22	Control Data	136	Locusyst	9	Tekelec
73	Data Soft	94	M.P.U.	32, 131	Technology Resources
94	E.R.N.	122	Mekelrele	63	Technosys
118	ERCEE	131	Microrep	103, 125	Tandy
128	E.T.S.F.	8	NEC	119	Technitron
135	G.R. Electronique	117	Norsk Data		



# LOCASYST

DISTRIBUTEUR NORTH-STAR



- \* Systèmes complets de gestion avec logiciel
- \* Ordinateur Horizon II de NORTH-STAR
- \* Terminal SORBO
- \* Implémentés ANADIX, TEXAS INSTRUMENTS  
Configuration de base (32 K) avec 2 disquettes  
100 K) et visse à partir de 24 500,00 F  
Prix OEM sur demande
- \* Logiciels : NORTH-STAR BASIC II, II, II, III, DIGITS,  
CPM, C-BASIC

- \* Produits Micro-Pro, traitement de textes,  
WORDMASTER, WORD STAR, TEXAWRITER,  
SUPER SORT I, II, III
- \* Produits LOCASYST, gestion, comptabilité,  
stocks.

**LOCASYST**  
33 bis, rue de Moscou 75008 Paris  
TÉL 522 79 60